LA MÁQUINA DE LAS EMOCIONES

MARVIN MINSKY

SENTIDO COMÚN, INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y EL FUTURO DE LA MENTE HUMANA

DEBATE

ACCESO ABIERTO

MARVIN MINSKY

(Nueva York, 1927) está considerado un pionero de las ciencias computacionales y es uno de los fundadores del Laboratorio de Inteligencia Artificial del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT). Se graduó en 1950 en la Universidad de Princeton y en la actualidad ocupa la Cátedra Toshiba de los Medios de Comunicación y las Ciencias en el MIT.

Sus investigaciones han sido fundamentales en campos muy diversos: inteligencia artificial, psicología, óptica, matemáticas, robótica o tecnología espacial. Es además uno de los investigadores de punta en inteligencia robótica, diseñador y constructor de los primeros brazos mecánicos con sensores táctiles, escáneres visuales o simuladores de redes neuronales. Su libro *La sociedad de la mente* (1988) es una de las obras más influyentes en el ámbito de la inteligencia artificial.

Minsky también ha asesorado a los grandes de la ciencia ficción: trabajó como consejero en la película *2001: una odisea del espacio* y en un primer proyecto de *Jurassic Park* de Michael Crichton.

Cubierta e ilustraciones: Juan Pablo Cambariere
Fotografía del autor: Wikimedia Commons /
http://www.flickr.com/photos/steamtalks/483768840

La máquina de las emociones

La máquina de las emociones

Sentido común, inteligencia artificial y el futuro de la mente humana

MARVIN MINSKY

Traducción de
Mercedes García Garmilla

DEBATE

Minsky, Marvin
La máquina de las emociones. - 1ª ed. - Buenos Aires : Debate, 2010.
496 p. ; 23x15 cm. (Debate)

Traducido por: Mercedes García Garmilla

ISBN 978-987-1117-86-4

1. Ensayo Estadounidense. I. Mercedes García Garmilla, trad. II. Título.
CDD 814

Primera edición en la Argentina bajo este sello: julio de 2010

Título original: *The Emotion Machine*

© 2006, Marvin Minsky
© 2010, de la presente edición en castellano para todo el mundo:
Random House Mondadori, S.A.
Travessera de Gràcia, 47-49. 08021 Barcelona
© 2010, Mercedes García Garmilla, por la traducción
© 2010, Editorial Sudamericana S.A.®
Humberto I 555, Buenos Aires, Argentina
Publicado por Editorial Sudamericana S.A.® bajo el sello Debate
con acuerdo de Random House Mondadori S.A.
www.rhm.com.ar

Licencia Creative Commons 4.0 Internacional
(Atribución-No comercial-Compartir igual)

Impreso en la Argentina
ISBN: 978-987-1117-86-4
Queda hecho el depósito que previene la ley 11.723

Compuesto en Fotocomposición 2000, S.A.

Esta edición de 4.500 ejemplares se terminó de imprimir en Printing Books S.A.,
Mario Bravo 835, Avellaneda, Bs. As., en el mes de junio de 2010.

A Gloria, Margaret, Henry y Juliana

Colaboradores
Push Singh
Seymour Papert
John McCarthy
Oliver Selfridge
R. J. Solomonoff

Generadores de impronta
Andrew M. Gleason
George A. Miller
J. C. R. Licklider
Solomon Lefscheft
Warren S. McCulloch
Claude E. Shannon

Apoyos
Jeffrey Epstein
Kazuhiko Nishi
Nicholas Negroponte
Harvard Society of Fellows
Office of Naval Research
Toshiba Corporation

Índice

Introducción 11

1. Enamorarse 21
2. Apegos y objetivos 54
3. Del dolor al sufrimiento 92
4. La consciencia 126
5. Niveles de actividad mental 169
6. Sentido común 209
7. Pensar 275
8. Ingenio 324
9. El yo 378

Agradecimientos 439
Notas 443
Bibliografía 457
Índice alfabético 471

Introducción

Nora Joyce a su esposo James:
«¿Por qué no escribes libros que la gente pueda leer?».

Espero que este libro sea útil para todos aquellos que buscan alguna explicación relativa al funcionamiento del cerebro, o desean recibir algún consejo para poder pensar mejor, o tienen como objetivo construir máquinas más inteligentes. Debería de serles de utilidad a los lectores que quieran aprender algo sobre el campo de la inteligencia artificial. También tendría que resultar interesante para los psicólogos, los neurólogos, los informáticos y los filósofos porque explica muchas ideas nuevas sobre los temas a los que se enfrentan estos especialistas.

Todos nosotros admiramos los grandes logros alcanzados en las ciencias, las artes y las humanidades, pero rara vez somos conscientes de lo que realizamos en el transcurso de la vida cotidiana. Reconocemos las cosas que vemos, comprendemos las palabras que oímos y recordamos lo que hemos experimentado, de modo que más tarde podemos aplicar lo que hemos aprendido a otros tipos de problemas y circunstancias.

También realizamos una curiosa actividad que ninguna otra criatura parece capaz de hacer: cuando nuestros modos habituales de pensar fracasan, *podemos ponernos a pensar sobre nuestros propios pensamientos* y, si este «pensamiento reflexivo» nos muestra dónde nos habíamos equivocado, esto nos puede ayudar a inventar modos de pensar nuevos y más poderosos. No obstante, sabemos todavía muy poco sobre el modo en que nuestro cerebro consigue hacer tales cosas. ¿Cómo funciona la imaginación? ¿Cuáles son las causas de la con-

ciencia? ¿Qué son las emociones, los sentimientos y las ideas? En definitiva, ¿cómo nos las arreglamos para pensar?

Comparemos esto con el avance que hemos presenciado en lo relativo a hallar respuestas para las preguntas referentes a cuestiones físicas. ¿Qué son los sólidos, los líquidos y los gases? ¿Qué son los colores, los sonidos y las temperaturas? ¿Qué son las fuerzas, las presiones y las tensiones? ¿Cuál es la naturaleza de la energía? Hoy día, casi todos estos misterios tienen ya una explicación mediante un número muy pequeño de leyes sencillas; por ejemplo, las fórmulas descubiertas por físicos como Newton, Maxwell, Einstein y Schrödinger.

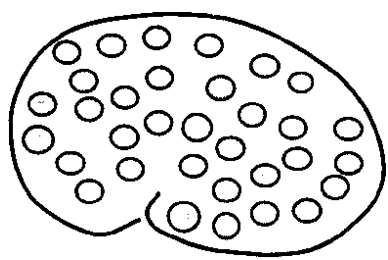
Naturalmente, los psicólogos han intentado imitar a los físicos, buscando unos compactos conjuntos de leyes para explicar lo que sucede dentro de nuestros cerebros. Sin embargo, no existen tales conjuntos sencillos de leyes, porque cada cerebro tiene cientos de partes, cada una de las cuales ha evolucionado hasta llegar a realizar ciertos tipos concretos de tareas; algunas de estas partes reconocen situaciones, otras dicen a los músculos que ejecuten acciones, otras formulan objetivos y planes, y también existen otras que acumulan y utilizan enormes recopilaciones de conocimientos. Y, aunque todavía no sabemos lo suficiente sobre cómo funciona cada uno de estos centros cerebrales, sí sabemos que su construcción se basa en la información contenida en decenas de miles de genes heredados, de tal manera que cada parte del cerebro funciona de un modo que depende de un conjunto de leyes específicas.

Una vez que hemos reconocido que nuestros cerebros contienen un mecanismo tan complicado, esto nos sugiere que hemos de hacer lo contrario de lo que han hecho los físicos: en vez de buscar explicaciones sencillas, necesitamos hallar formas más complicadas para explicar los hechos más corrientes que suceden en nuestra mente. Los significados de palabras tales como «sentimientos», «emociones» o «conciencia» nos parecen tan claros, naturales y directos, que no vemos el modo de comenzar a reflexionar sobre ellos. No obstante, en este libro se argumentará a favor de la idea de que ninguna de estas conocidas palabras de la psicología hace referencia a un proceso único y perfectamente definido; por el contrario, cada una de ellas pretende describir los efectos de amplias redes de procesos que tienen lugar dentro de nuestros cerebros. Por ejemplo, en el ca-

pítulo 4 se demostrará que la palabra «consciencia» alude a más de veinte procesos diferentes.

Puede parecer que en este libro empeoramos las cosas, que cambiamos las que en principio parecían sencillas y las convertimos en problemas que parecen más complejos. Sin embargo, a una escala mayor, este aumento de la complejidad hace que en realidad nuestra tarea sea más fácil. La razón es que, una vez que dividimos en partes algún viejo misterio, habremos sustituido cada uno de los grandes problemas por varios problemas menores y nuevos: cada uno de estos seguirá siendo difícil, pero ya no nos parecerá irresoluble. Además, en el capítulo 9 se explicará que el hecho de considerarnos a nosotros mismos como máquinas complejas no tiene por qué afectar a nuestra dignidad o a nuestro amor propio, y sí debe acrecentar nuestro sentido de la responsabilidad.

Para iniciar la división de estas grandes y viejas preguntas en otras menores, este libro comenzará describiendo un cerebro típico como algo que contiene una enorme cantidad de partes que llamaremos «recursos».



Utilizaremos esta imagen siempre que queramos explicar alguna actividad mental (como el miedo, el amor o la turbación), intentando mostrar que ese estado de la mente podría ser el resultado de las actividades de cierto conjunto de recursos mentales. Por ejemplo, el estado denominado «ira» moviliza recursos que nos hacen reaccionar con una velocidad y una fuerza inusuales, al tiempo que suprime recursos que utilizamos en otros casos para planificar y actuar de una forma más prudente; así pues, la ira sustituye en nosotros la precaución por la agresividad y cambia la compasión por la hostilidad. De manera similar, el estado denominado «temor» emplearía recursos conducentes a hacernos retroceder.

> Ciudadano: En ocasiones me encuentro en un estado en que todo parece alegre y brillante. Otras veces, aunque nada haya cambiado, todo mi entorno me parece triste y oscuro, y mis amigos lo expresan diciendo que estoy «hundido» o «deprimido». ¿Por qué tengo estos estados mentales —o estados de ánimo, o sentimientos, o actitudes— y qué es lo que origina todos sus extraños efectos?

Algunas respuestas conocidas son: «Estos cambios están causados por sustancias químicas que se encuentran en el cerebro» o «Son el resultado de un exceso de tensión» o «Se deben al hecho de tener pensamientos deprimentes». Sin embargo, estas afirmaciones no dicen casi nada sobre el modo en que los procesos funcionan en la realidad, mientras que la idea de seleccionar un conjunto de recursos puede sugerir unos modos más específicos de cambio del pensamiento. Por ejemplo, el capítulo 1 comenzará con una reflexión sobre este fenómeno tan conocido:

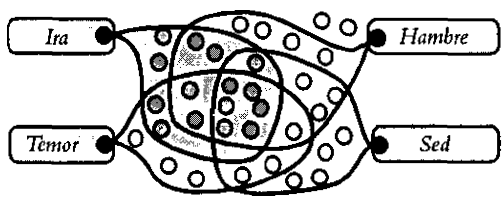
> Cuando alguien que conocemos se ha enamorado, es como si hubiera surgido una persona nueva: una persona que piensa de otro modo, que tiene otros objetivos y otras prioridades. Es casi como si se hubiera pulsado una tecla, y un programa diferente hubiera empezado a funcionar.

¿Qué es lo que puede haber sucedido dentro de un cerebro para que se produzcan estos cambios en la manera de pensar? He aquí el planteamiento que se adoptará en este libro:

> *Cada uno de nuestros «estados emocionales» importantes es el resultado de activar ciertos recursos, al tiempo que se desactivan otros, cambiando así algunos modos de comportamiento de nuestro cerebro.*

Pero ¿qué es lo que activa esos conjuntos de recursos? En capítulos posteriores se argumentará que nuestros cerebros también deben estar provistos de unos recursos que llamaremos «críticos», cada uno de los cuales está especializado en el reconocimiento de una situación determinada y en la subsiguiente activación de un conjunto especí-

fico de recursos. Algunos de nuestros recursos críticos están incorporados a nuestro cerebro desde que nacemos, para proporcionarnos ciertas reacciones «instintivas» —como la ira, el hambre, el temor y la sed— que evolucionaron para ayudar a nuestros antepasados a sobrevivir. La ira y el temor evolucionaron para generar reacciones de defensa y protección, mientras que el hambre y la sed contribuyeron a que se realizara correctamente la nutrición.



Sin embargo, a medida que aprendemos y crecemos, también desarrollamos modos de activar otros conjuntos de recursos, y esto nos lleva a unos tipos de estados mentales que consideramos más «intelectuales» que «emocionales». Por ejemplo, cuando un problema nos parece difícil, nuestra mente comienza a oscilar entre modos de pensar diferentes, seleccionando distintos conjuntos de recursos que pueden ayudarnos a dividir el problema en porciones menores, o a encontrar analogías sugerentes, o a recuperar soluciones que están almacenadas en la memoria, o incluso a pedir a otra persona que nos ayude.

En este libro se afirmará que esto podría ser lo que dota a nuestra especie de una plenitud de recursos exclusivamente humanos.

> *Cada uno de nuestros modos de pensar relevantes es el resultado de activar ciertos recursos, al tiempo que desactivamos otros, cambiando así algunos de los modos de comportamiento de nuestro cerebro.*

Por ejemplo, en los primeros capítulos se intentará demostrar que esto explica el modo en que ciertos estados mentales, como son el amor, el afecto, la pena y la depresión, utilizan nuestros recursos. En capítulos posteriores se hará lo mismo con otros tipos de pensamientos más intelectuales.

> Ciudadano: Resulta extraño que aplique usted la misma descripción tanto a las emociones como a lo que solemos llamar pensamiento. Sin embargo, el pensamiento es básicamente racional —desapasionado, objetivo y lógico—, mientras que las emociones avivan nuestro modo de pensar añadiendo sentimientos y tendencias irracionales.

Hay un punto de vista tradicional según el cual las emociones *añaden* características suplementarias a los pensamientos claros y sencillos, al igual que los artistas utilizan colores para potenciar los efectos de los dibujos en blanco y negro. Sin embargo, este libro planteará, por el contrario, que muchos de nuestros estados emocionales se producen cuando ciertos modos de pensar empiezan a *suprimir* el uso de determinados recursos. Por ejemplo, en el capítulo 1 se describirá «el enamoramiento» como una situación en la que suprimimos algunos recursos que, en otro caso, utilizaríamos para reconocer defectos en otra persona. Por otra parte, creo que la existencia de algo como el pensamiento puramente lógico y racional es un mito, ya que nuestras mentes siempre están bajo el influjo de nuestras suposiciones, nuestros valores y nuestras intenciones.

> Ciudadano: Sigo pensando que la manera en que usted explica las emociones deja de lado demasiadas cosas. Por ejemplo, algunos estados emocionales como el temor y la repulsión afectan al cuerpo tanto como a la mente, y esto se pone de manifiesto cuando notamos malestar en el pecho o en el vientre, palpitaciones en el corazón, o cuando temblamos, sudamos, o nos sentimos a punto de desmayarnos.

Estoy de acuerdo en que este punto de vista puede parecer demasiado extremo, pero a veces, para explorar ideas nuevas, necesitamos dejar a un lado las viejas, al menos por un tiempo. Por ejemplo, según la idea más generalizada, las emociones están estrechamente relacionadas con nuestro estado físico. No obstante, en el capítulo 7 se adoptará el punto de vista contrario, considerando las distintas partes de nuestro cuerpo como recursos que el cerebro puede utilizar para modificar (o mantener) determinados estados de ánimo. Por ejem-

plo, a veces podemos persistir en un plan manteniendo cierta expresión facial.

Por consiguiente, aunque este libro se titule *La máquina de las emociones*, se defenderá en él la idea de que los estados emocionales no son específicamente diferentes de los procesos que englobamos en la denominación «pensamiento»; por el contrario, las emociones son unos modos de pensar que utilizamos para aumentar nuestros recursos —siempre y cuando nuestras pasiones no se intensifiquen hasta el punto de perjudicarnos— y esta variedad de modos de pensar debe ser una parte tan sustancial de lo que llamamos «inteligencia» que quizá deberíamos llamarla «habilidad». Además, esto no solo se aplica a los estados emocionales, sino a todas nuestras actividades mentales:

> *Si «entendemos» algo de una sola manera, se puede decir que a duras penas lo entendemos, porque en el momento en que nos quedemos bloqueados, no tendremos ya adónde recurrir. Pero, si representamos algo de diversas maneras, cuando ya nos hayamos decepcionado lo suficiente, podremos cambiar a un punto de vista distinto, hasta que encontremos alguno que nos sirva.*

Según esto, cuando diseñamos máquinas para simular el funcionamiento de la mente humana, es decir, para crear inteligencias artificiales, necesitaremos asegurarnos de que también estas máquinas estén equipadas con suficiente diversidad:

> Si un programa funciona de una sola manera, se quedará bloqueado cuando ese método falle. Sin embargo, un programa que tenga distintos modos de actuar podrá en ese caso cambiar a otro modo, o buscar un sustituto adecuado.

Esta idea es el tema central del presente libro, y se opone con firmeza a la opinión ampliamente difundida de que toda persona posee un núcleo central, una especie de espíritu o yo invisible, del cual emanan todas las habilidades mentales. Porque esta teoría rebaja al ser humano, ya que parece implicar que todas nuestras virtudes las tenemos de prestado, o que nuestros logros no tienen mérito alguno, ya

que nos llegan como dones procedentes de alguna otra fuente. Por el contrario, considero que nuestra dignidad se origina a partir de lo que cada uno de nosotros ha hecho de sí mismo: una enorme serie de modos diferentes de enfrentarse a distintas situaciones y dificultades. Es esta diversidad la que nos diferencia de la mayoría del resto de los animales, y de todas las máquinas que hemos construido hasta ahora. Cada capítulo de este libro explicará algunas de las fuentes que generan esos recursos exclusivamente humanos.

Capítulo 1. Nacemos con una gran cantidad de recursos mentales.
Capítulo 2. Aprendemos a desarrollar más recursos a partir de la interacción con los otros.
Capítulo 3. Las emociones son distintos modos de pensar.
Capítulo 4. Aprendemos a pensar sobre nuestros pensamientos recientes.
Capítulo 5. Aprendemos a pensar a distintos niveles.
Capítulo 6. Acumulamos enormes reservas de conocimiento lógico.
Capítulo 7. Podemos cambiar de un modo de pensar a otro diferente.
Capítulo 8. Desarrollamos múltiples maneras de representar las cosas.
Capítulo 9. Construimos múltiples modelos de nosotros mismos.

Durante siglos, los psicólogos han buscado la manera de explicar nuestros procesos mentales habituales, aunque aún hay muchos pensadores que ven la naturaleza de la mente como un misterio. De hecho, todavía está generalizada la creencia de que la mente está hecha de componentes que solo pueden existir en los seres vivos, y que ninguna máquina puede sentir o pensar, o preocuparse por lo que podría sucederle, y ni siquiera ser consciente de que existe, o desarrollar el tipo de ideas que pudieran llevarle a realizar grandes pinturas o a componer sinfonías.

Este libro intentará lograr todos estos objetivos a la vez: plantear una teoría sobre el modo en que podría funcionar el cerebro y diseñar máquinas que sean capaces de sentir y pensar. A continuación, podremos aplicar estas ideas tanto a la comprensión de nosotros mismos como al desarrollo de la inteligencia artificial.

Citas y referencias

Todo texto que aparezca entre comillas angulares tendrá como autor a una persona real; si además lleva una fecha, la fuente se citará en la bibliografía:

> Marcel Proust, 1927: «Todo lector lee únicamente lo que ya tiene dentro de sí mismo. Un libro no es más que una especie de instrumento óptico que el autor ofrece para dejar que el lector pueda descubrir en sí mismo lo que nunca habría encontrado sin ayuda del libro».

Un texto que figure sin comillas es un comentario de ficción que supuestamente podría hacer cualquier lector:

> Ciudadano: Si nuestro pensamiento habitual es tan complejo, entonces, ¿por qué nos parece algo tan claro y sencillo?

En el caso de la mayoría de las referencias, se trata de citas bibliográficas convencionales:

> Schank, 1975: Roger C. Schank, *Conceptual Information Processing*, American Elsevier, Nueva York, 1975.

Algunas referencias son páginas webs:

> Lenat, 1998: Douglas B. Lenat, *The Dimensions of Context Space*. Se encuentra en http://www.cyc.com/doc/context-space.pdf.

Otras referencias corresponden a «grupos de noticias» que están en la web:

> McDermott, 1992: Drew McDermott, en comp.ai.philosophy. 7 de febrero de 1992.

Para acceder a estos documentos de grupos de noticias (junto con el contexto en que se escribieron) se puede hacer una búsqueda en

Google, tecleando comp.ai.philosophy McDermott 1992. Intentaré mantener copias de estos documentos en mi página web en www.emotionmachine.net. También invito a los lectores a utilizar esta página para enviarme preguntas y comentarios.

Observación: Este libro utiliza el término *resource* («recurso») allí donde mi libro anterior, *La sociedad de la mente*, usaba *agent*. Hice este cambio porque demasiados lectores suponían que un *agent* era algo similar a una persona (como un *travel agent* o agente de viajes) que podía operar de manera independiente o cooperar con otros en gran medida como lo hace un ser humano. Por el contrario, los recursos están mayoritariamente especializados en ciertos tipos de tareas que realizan para ciertos otros recursos, y no pueden comunicarse de forma directa con la mayoría de los demás recursos de la persona. Más detalles sobre cómo se relacionan ambos libros pueden verse en el artículo escrito por Push Singh en 2003, que ayudó a desarrollar muchas de las ideas que aparecen en este libro.

1

Enamorarse

1.1. El enamoramiento

> «En verdad, no te amo con mis ojos,
> pues ellos perciben en ti mil defectos;
> es mi corazón quien ama lo que mis ojos desdeñan.»
> Shakespeare

Mucha gente considera absurdo pensar en una persona como en una máquina, por lo que a menudo oímos afirmaciones como la siguiente:

> Ciudadano: Por supuesto, las máquinas pueden hacer cosas útiles. Podemos hacer que sumen enormes columnas de números o hagan el montaje de automóviles en una fábrica. Sin embargo, nada que esté hecho de elementos mecánicos podría tener alguna vez sentimientos tales como el amor.

Nadie se sorprende hoy día por el hecho de que fabriquemos máquinas que hagan cosas lógicas, porque la lógica está basada en reglas claras y sencillas, precisamente del tipo que los ordenadores pueden utilizar con facilidad. Pero algunos dirían que el *amor*, por su propia naturaleza, no se puede explicar en términos mecánicos, ni podríamos jamás construir máquinas que poseyeran facultades humanas tales como los sentimientos, las emociones y la conciencia.

¿Qué es el amor? ¿Cómo funciona? ¿Es algo que realmente queremos comprender, o es uno de esos temas sobre los que preferiríamos no saber más? Oigamos cómo nuestro amigo Charles intenta explicar su último enamoramiento.

> «Acabo de enamorarme de una persona maravillosa. Apenas puedo pensar en otra cosa. Mi amada es increíblemente perfecta, de una belleza indescriptible, un carácter sin defecto alguno y una inteligencia inimaginable. No hay nada que yo no haría por ella.»

A primera vista estas afirmaciones parecen positivas; en ellas no hay más que superlativos. Sin embargo, fijémonos en que hay algo extraño en todo esto: en la mayoría de estas frases de alabanza positiva se utilizan sílabas como «in» o «sin», lo cual indica que en realidad son expresiones negativas referidas a la persona que las está diciendo.

Maravillosa. Indescriptible.
(No consigo saber qué es lo que me atrae de ella.)
Apenas puedo pensar en otra cosa.
(La mayor parte de mi mente ha dejado de funcionar.)
Increíblemente perfecta. Inimaginable.
(Ninguna persona sensata se cree tales cosas.)
Tiene un carácter sin defecto alguno.
(He prescindido de mi sentido crítico.)
No hay nada que yo no haría por ella.
(He renunciado a la mayoría de mis objetivos habituales.)

Nuestro amigo ve todo esto como algo positivo. Le hace sentirse feliz y más productivo, al tiempo que mitiga su desaliento y su soledad. Pero ¿qué sucedería si estos agradables efectos fueran el resultado de haber conseguido eliminar cualquier pensamiento sobre lo que su amada dice en realidad?

> «Mira, Charles, una mujer necesita ciertas cosas. Le es imprescindible ser amada, deseada, querida, cuidada, cortejada, halagada, mimada, consentida. Necesita simpatía, afecto, devoción, comprensión, ternura, amor apasionado, adulación, idolatría; no es mucho pedir, ¿verdad, Charles?»[1]

De esta manera, el amor puede hacer que obviemos la mayoría de los defectos y deficiencias de la persona amada, e inducirnos a tratar las

imperfecciones como si fueran adornos, incluso cuando, como dijo Shakespeare, podamos ser en parte conscientes de ellas:

> «Cuando mi amada jura que toda ella es sinceridad,
> yo la creo, aunque sé que miente».

Igualmente podemos autoengañarnos no solo en nuestra vida privada, sino también cuando nos enfrentamos a ideas abstractas. Incluso en este contexto, a menudo cerramos los ojos cuando nuestras creencias entran en conflicto y chocan entre sí. Oigamos las palabras de Richard Feynman:

> «Ese fue el comienzo, y la idea me pareció tan obvia que me enamoré profundamente de ella. Como cuando nos enamoramos de una mujer, esto solo es posible si no sabemos demasiado sobre ella, de tal modo que no podamos ver sus defectos. Los defectos se harán visibles más tarde, pero esto será después, cuando el amor es ya suficientemente fuerte para tenernos aferrados a ella. Así pues, me aferré a esta teoría, a pesar de todas las dificultades, con un entusiasmo juvenil».
>
> *Conferencia pronunciada en 1966, al recibir el premio Nobel*

¿Qué es lo que un amante ama en realidad? Debería amar a la persona por la que siente apego, pero, si su placer es principalmente el resultado de suprimir preguntas y dudas, entonces solo está enamorado del amor.

> Ciudadano: Hasta ahora, usted solo ha hablado sobre lo que denominamos enamoramiento (deseo sexual y pasión extravagante). Esto excluye la mayoría de los significados habituales del término «amor», como son ternura, confianza y compañerismo.

En efecto, cuando estas atracciones de corta duración se desvanecen, quedan sustituidas a veces por relaciones más perdurables, en las que entra en juego nuestro propio interés por aquellas personas a las que estamos vinculados.

> Amor, *n.* Disposición o sentimiento con respecto a una persona que (a partir del reconocimiento de cualidades atrayentes, a través de instintos de relación natural, o por simpatía) se manifiesta como una preocupación por el bienestar del objeto, y habitualmente también como placer por su presencia y deseo de conseguir su aprobación; cálido afecto, apego.
>
> *Oxford English Dictionary*

Sin embargo, incluso esta idea más amplia del amor sigue siendo demasiado limitada para cubrir todas las posibilidades, ya que la palabra *amor* es una especie de baúl en el que caben otros tipos de vinculaciones como las siguientes:

> El amor de un padre o una madre por su hijo.
> El amor de un niño por sus padres y amigos.
> Los vínculos que dan lugar a un compañerismo para toda la vida.
> La conexión de los miembros de un grupo con dicho grupo o con su líder.

También aplicamos la palabra «amor» a nuestra implicación con objetos, sentimientos, ideas y creencias; y no solo para lo que es repentino y breve, sino también en vínculos que se hacen más fuertes a través de los años.

> La adhesión de un converso a una doctrina o religión.
> La lealtad de un patriota a su país o nación.
> La pasión de un científico por hallar verdades nuevas.
> La afición de un matemático a las demostraciones.

¿Por qué metemos cosas tan diferentes en una sola palabra que hace de comodín o es como un cajón de sastre? Como veremos en la sección 3 de este capítulo, cada una de nuestras palabras «emocionales» habituales designa una variedad de procesos diferentes. Así, utilizamos la palabra «ira» para resumir un conjunto de diversos estados mentales, algunos de los cuales cambian nuestros modos de percibir, de tal modo que gestos inocentes se convierten en amenazas, con lo que nos sentimos más inclinados a responder atacando. El temor también

afecta al modo en que reaccionamos, pero nos hace apartarnos del peligro (así como de algunas cosas que podrían gustarnos demasiado).

Volviendo a los significados de la palabra «amor», hay algo que parece ser común a todas esas circunstancias: *cada una de ellas nos lleva a pensar de diferentes maneras*:

> *Cuando alguien que conocemos se ha enamorado, es como si hubiera surgido una persona nueva: una persona que piensa de otro modo, que tiene otros objetivos y otras prioridades. Es casi como si se hubiera pulsado una tecla, y un programa diferente hubiera empezado a funcionar.*

Este libro está sobre todo lleno de ideas relativas a lo que podría suceder dentro de nuestro cerebro para producir unos cambios tan grandes en nuestro modo de pensar.

1.2. Un mar de misterios mentales

De vez en cuando pensamos en qué podríamos hacer para controlar nuestra mente:

¿Por qué pierdo tanto tiempo?
¿Qué es lo que determina por quién me siento atraído?
¿Por qué tengo unas fantasías tan extrañas?
¿Por qué las matemáticas me parecen tan difíciles?
¿Por qué me asustan las alturas y las multitudes?
¿Qué es lo que me hace adicto al ejercicio?

Pero es inútil que pretendamos comprender estas cosas sin haber dado previamente una respuesta adecuada a preguntas como las siguientes:

¿Qué son las emociones y los pensamientos?
¿Cómo forman nuestras mentes ideas nuevas?
¿Cuáles son las bases de nuestras creencias?
¿Cómo aprendemos a partir de la experiencia?
¿Cómo razonamos y pensamos?

Resumiendo, todos necesitamos conocer mejor los modos en que pensamos. Sin embargo, siempre que nos ponemos a pensar sobre esto, el resultado es que encontramos aún más misterios.

¿Cuál es la naturaleza de la consciencia?
¿Qué son los sentimientos? ¿Cómo funcionan?
¿Cómo hace el cerebro para imaginar cosas?
¿Cómo se relacionan nuestros cuerpos con nuestras mentes?
¿Qué es lo que forma nuestros valores, objetivos e ideales?

Ahora bien, aunque todo el mundo sabe qué es sentir ira (o placer, pena, alegría y aflicción), todavía no sabemos casi nada sobre cómo funcionan realmente estos procesos. Como dice Alexander Pope en su *Ensayo sobre el hombre*, ¿hay alguna esperanza de que estas cosas se puedan comprender?

«¿Acaso aquel cuyas leyes gobiernan al rápido cometa
pudo describir o precisar un solo movimiento de su mente?
Quien vio cómo sus fuegos aquí se alzaban, y allá descendían,
¿pudo explicar su propio principio, o final?»

¿Cómo es posible que hayamos conseguido averiguar tanto sobre los átomos, los océanos, los planetas y las estrellas, y tan poco sobre la mecánica de la mente? Newton descubrió tres sencillas leyes que por sí solas explicaban los movimientos de todo tipo de objetos; Maxwell halló cuatro leyes más para explicar todos los sucesos electromagnéticos; posteriormente Einstein redujo todo esto, y otros desarrollos teóricos, a fórmulas aún más sencillas. Estos hallazgos fueron en su totalidad consecuencia del éxito que alcanzaron estos físicos en su intento de *hallar explicaciones sencillas para hechos que, en principio, parecían extremadamente complejos*.

Entonces, ¿por qué las ciencias de la mente avanzaron tan poco en el mismo tiempo, es decir, durante aquellos tres siglos? Sospecho que esto se debió en gran parte a que la mayoría de los psicólogos imitaron a los físicos, buscando respuestas igualmente concisas para las preguntas relativas a los procesos mentales. Sin embargo, con esa estrategia nunca se logró hallar pequeños conjuntos de leyes que ex-

plicaran de manera mínimamente detallada alguno de los grandes dominios del pensamiento humano. Por consiguiente, este libro emprenderá esa búsqueda por una vía contraria al procedimiento anterior: *hallar maneras* más complejas *de describir aquellos procesos mentales que en principio parecen simples.*

Esta estrategia puede parecer absurda a los científicos que han sido formados para creer afirmaciones tales como «Nunca se deberían aceptar hipótesis que contengan más suposiciones que las que realmente necesitamos». Pero es peor hacer lo contrario, como cuando utilizamos «términos psicológicos» que fundamentalmente esconden lo que intentan explicar. Así, cada locución de la frase que se menciona a continuación oculta sus propias complejidades:

Miramos un objeto y vemos lo que es.

El hecho es que, al decir «miramos», esta expresión suprime nuestras preguntas sobre los sistemas que determinan cómo vamos a mover los ojos. Además, la palabra «objeto» desvía nuestra atención de las preguntas relativas a cómo nuestros sistemas visuales dividen una escena en varias parcelas de color y textura, para luego asignarlas a «cosas» diferentes. De manera similar, «vemos lo que es» nos impide preguntarnos cómo el reconocimiento de algo se relaciona con otras cosas que hemos visto en el pasado.

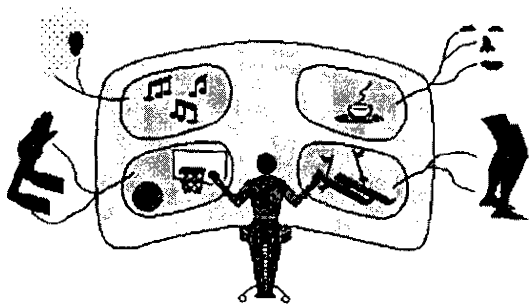
Lo mismo sucede con la mayoría de las palabras que solemos utilizar cuando describimos algo que sucede en la mente, como cuando se afirma «Creo que he entendido lo que has dicho». Quizá los ejemplos más extremos de esto son los casos en que utilizamos palabras como *tú* y *yo*, porque todos hemos conocido este cuento de hadas:

Cada uno de nosotros está constantemente controlado por unas criaturas poderosas que se encuentran dentro de nuestras mentes, sintiendo, pensando y tomando decisiones importantes por nosotros. Las llamamos nuestro «yo» o nuestra «identidad», y creemos que permanecen siempre iguales, con independencia de cómo cambiemos en cualquier otro sentido.

Este concepto del «yo individual» nos presta un buen servicio en nuestros asuntos sociales cotidianos. Sin embargo, es un estorbo cuan-

do nos esforzamos en pensar sobre qué son nuestras mentes y cómo funcionan, porque, cuando preguntamos qué hace realmente el «yo», recibimos la misma respuesta a cualquier pregunta de este tipo:

> *Nuestro «yo» ve el mundo utilizando nuestros sentidos. A continuación, almacena en nuestra memoria la información obtenida. Origina todos nuestros deseos y objetivos, y resuelve luego todos nuestros problemas, haciendo uso de nuestra «inteligencia».*



UN «YO» CONTROLANDO LA MENTE DE LA PERSONA A LA QUE CORRESPONDE

¿Qué es lo que nos atrae de esta extraña idea, según la cual nosotros mismos no tomamos decisión alguna, sino que delegamos en otra entidad? He aquí unas pocas razones por las que una mente podría albergar una fantasía como esta:

Psicólogo infantil: De niños, aprendimos a distinguir entre algunas personas de nuestro entorno. Más tarde, llegamos de algún modo a la conclusión de que nosotros éramos también personas como aquellas, pero, al mismo tiempo, es posible que asumiéramos la existencia de una persona dentro de nosotros mismos.

Psicoterapeuta: La leyenda del yo individual contribuye a hacer que la vida parezca agradable, ya que nos impide ver en qué medida estamos controlados por todo tipo de objetivos inconscientes que están en conflicto unos con otros.

> Persona práctica: Esa imagen nos vuelve eficientes, mientras que otras ideas mejores podrían frenarnos. Nuestras mentes, aunque trabajan duro, tardarían mucho en comprender todo al mismo tiempo.

No obstante, a pesar de que el concepto del yo individual tiene aplicaciones prácticas, no nos ayuda a comprendernos a nosotros mismos, porque no nos proporciona *partes de menor tamaño* que pudiéramos utilizar para construir teorías relativas a lo que somos. Cuando uno piensa en sí mismo como en una cosa única, esto no le proporciona claves sobre temas como los siguientes:

> ¿Qué determina los temas sobre los que pienso?
> ¿Cómo elijo lo que voy a hacer a continuación?
> ¿Cómo puedo resolver este difícil problema?

Por el contrario, el concepto de yo individual ofrece únicamente respuestas inútiles como estas que se indican a continuación:

> Mi yo selecciona aquello sobre lo que voy a pensar.
> Mi yo decide qué debo hacer a continuación.
> Debo hacer que mi yo se ponga a trabajar.

Cuando nos planteamos preguntas sobre nuestra mente, cuanto más sencillas sean estas, más difícil nos parecerá responderlas. Si nos preguntan por una compleja tarea física, por ejemplo: «¿Cómo puede una persona construir una casa?», podríamos responder de manera casi inmediata: «Ha de hacer los cimientos y luego construir las paredes y el tejado». Sin embargo, nos parece mucho más difícil pensar qué hemos de decir sobre cuestiones aparentemente más sencillas como las siguientes:

> ¿Cómo reconocemos las cosas que vemos?
> ¿Cómo comprendemos el significado de una palabra?
> ¿Qué es lo que hace que el placer nos guste más que el dolor?

Por supuesto, la verdad es que estas preguntas no son en absoluto sencillas. «Ver» un objeto o «decir» una palabra son actividades en las

que están implicadas cientos de partes diferentes de nuestro cerebro, realizando cada una de ellas unas tareas bastante difíciles. Entonces, ¿por qué no nos damos cuenta de esa complejidad? La razón es que la mayoría de estas tareas se lleva a cabo en el interior de unas partes del cerebro cuyos procesos internos permanecen ocultos para el resto del mismo.

Al final de este libro volveré a examinar los conceptos del yo y de la identidad, y llegaremos a la conclusión de que esas estructuras que llamamos «el yo» son unos sistemas muy elaborados que cada uno de nosotros construye con el fin de utilizarlos para muchas tareas.

Siempre que reflexionamos sobre nuestro «yo», estamos moviéndonos alternativamente por una enorme red de modelos, cada uno de los cuales intenta representar algunos aspectos particulares de nuestra mente, para dar respuesta a algunas cuestiones relativas a nosotros mismos.

1.3. Estados de ánimo y emociones

William James, 1890: «Si se tuviera que buscar el modo de nombrar cada uno de los que tienen su lugar en el corazón humano, teniendo en cuenta que cada raza ha hallado nombres para algún matiz del sentimiento que otras razas no han intentado diferenciar [...] sería posible todo tipo de agrupamientos, según hayamos elegido este o aquel carácter como base. La única duda sería la siguiente: ¿cuál es el agrupamiento que sirve mejor a nuestro propósito?».

A veces una persona entra en un estado en el que todo le parece alegre y brillante, aunque en el exterior nada haya cambiado realmente. Otras veces, todo empieza a gustarnos menos: el mundo entero parece monótono y oscuro, y nuestros amigos se lamentan de vernos deprimidos. ¿Por qué tenemos esos estados mentales —o estados de ánimo, sentimientos o actitudes— y qué es lo que causa todos sus extraños efectos? He aquí algunas de las frases que pode-

mos leer cuando buscamos la definición de *emoción* en los diccionarios:

> La experiencia subjetiva de un sentimiento fuerte.
> Un estado de agitación o perturbación mental.
> Una reacción mental que afecta al estado de nuestro cuerpo.
> Un apego más subjetivo que consciente.
> Las partes de la conciencia que están involucradas en el sentimiento.
> Un aspecto no racional de la capacidad razonadora.

Si usted no sabía todavía qué son las emociones, con esto ciertamente no va a aprender mucho. ¿Cuál se supone que es el significado de *subjetivo*, y qué podría ser un *apego consciente*? ¿De qué manera esas *partes de la consciencia* se ven *involucradas* en lo que llamamos «sentimientos»? ¿Es preciso que toda emoción implique *perturbación*? ¿Por qué surgen tantas preguntas cuando intentamos definir el significado de la palabra *emoción*?

La razón de todo esto es simplemente que *emoción* es una de esas palabras cajón de sastre que utilizamos para disimular la complejidad de una serie amplísima de cosas diferentes cuyas relaciones mutuas aún no comprendemos. He aquí unos pocos de los cientos de términos que usamos para referirnos a nuestros estados mentales:

> Admiración, apego, agresión, agitación, congoja, alarma, ambición, diversión, ira, angustia, ansiedad, apatía, confianza en uno mismo, atracción, aversión, temor, dicha, audacia, tedio, seguridad, confusión, anhelo, credulidad, curiosidad, abatimiento, deleite, depresión, irrisión, deseo, odio, repugnancia, consternación, desconfianza, duda, etc.

Siempre que cambiemos nuestro estado mental, deberíamos intentar usar estas palabras emocionales para describir nuestro nuevo estado, aunque generalmente cada una de estas palabras o frases alude a una gama de estados demasiado amplia. Muchos investigadores han dedicado sus vidas a clasificar nuestros estados mentales, ordenando tér-

minos como *sentimientos*, *propensiones*, *temperamentos* y *estados de ánimo* en gráficos o diagramas. Pero les surgían una serie de dudas. ¿Debemos considerar la *angustia* como un sentimiento o como un estado de ánimo? ¿Es la *pena* un tipo de propensión? Nadie puede determinar el uso de estos términos, porque las diferentes tradiciones hacen distinciones diferentes, y personas diferentes tienen ideas también diferentes sobre el modo de describir sus diversos estados mentales. ¿Cuántos lectores pueden afirmar que saben con exactitud cómo es cada uno de los siguientes sentimientos?[2]

Afligirse por un niño perdido.
Temer que las naciones nunca vivirán en paz.
Alegrarse por una victoria electoral.
Emocionada expectación ante la llegada de un ser amado.
Terror cuando circulamos a gran velocidad y perdemos el control de nuestro coche.
Alegría al contemplar cómo juega un niño.
Pánico cuando nos encontramos encerrados en algún lugar.

En la vida cotidiana, esperamos que nuestros amigos sepan lo que queremos decir cuando hablamos de *placer* o *temor*, pero sospecho que el intento de hacer que nuestras viejas palabras sean más precisas ha sido más un obstáculo que una ayuda a la hora de formular teorías sobre cómo funciona la mente humana. Por tal motivo, en este libro se adoptará un planteamiento diferente, consistente en pensar que cada estado mental se basa en el uso de muchos pequeños procesos.

1.4. Emociones infantiles

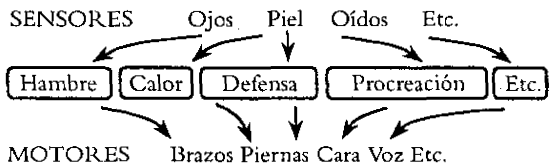
Charles Darwin, 1872: «Los niños, cuando sienten el más leve dolor, un poco de hambre, o algún malestar, emiten berridos violentos y prolongados. Al gritar así, cierran fuertemente los ojos, de tal modo que alrededor de estos la piel se arruga, y la frente se contrae sobre el ceño fruncido. Abren ampliamente la boca, retrayendo los labios de una manera peculiar, lo cual

hace que esta adquiera una forma casi cuadrada, y dejan las encías o los dientes más o menos a la vista».

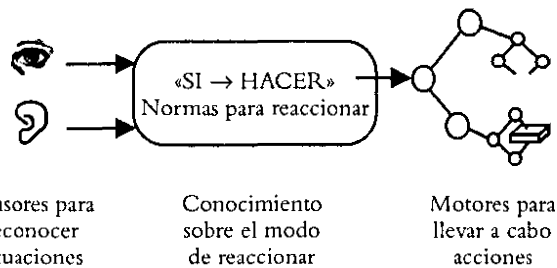
En un momento dado, el niño parece estar perfectamente, pero luego empiezan a observarse ciertos movimientos incesantes de las extremidades. A continuación, observamos algunas aspiraciones de aire y luego, de repente, el ambiente se llena de berridos. ¿Está el niño hambriento, tiene sueño o se ha mojado? Cualquiera que sea el problema, ese llanto nos obliga a buscar algún modo de ayudar a la criatura y, una vez que hemos encontrado el remedio, la situación vuelve enseguida a la normalidad. Sin embargo, hasta que llega este momento, también nosotros nos sentimos angustiados. Cuando una amiga nuestra llora, podemos preguntarle qué le sucede, pero cuando nuestro niño cambia bruscamente de estado de ánimo, puede parecernos que no hay «nadie en la casa» que pueda comunicarse con él.

Por supuesto, no pretendo sugerir que los niños pequeños no tienen su propia «personalidad». Lo habitual es que muy poco después del nacimiento nos demos cuenta de que un bebé determinado reacciona con mayor rapidez que otro, o parece más paciente o irritable, o incluso más curioso. Algunos de estos rasgos pueden cambiar con el tiempo, pero otros persisten a lo largo de toda la vida. No obstante, siguen surgiendo preguntas. ¿Qué puede hacer que una criatura cambie de manera tan repentina, de un momento a otro, pasando de un estado de satisfacción o calma a otro de ira o rabia?

Para dar respuesta a este tipo de preguntas, necesitamos una teoría sobre el mecanismo que subyace al comportamiento del niño. Imaginemos que alguien nos ha pedido que construyamos un animal artificial. Podríamos empezar haciendo una lista de los objetivos que ha de lograr nuestro robot animal. Puede ser necesario hallar piezas con las que él mismo pueda recomponerse. Puede necesitar medios de defensa contra posibles ataques. Quizá deba regular su propia temperatura. Incluso es posible que precise medios para atraer a amigos que le ayuden. Una vez que hemos terminado esta lista, podríamos decir a nuestros ingenieros que satisfagan cada una de estas necesidades construyendo aparte un «mecanismo instintivo», y que luego lo encajen todo en una única «caja corporal».

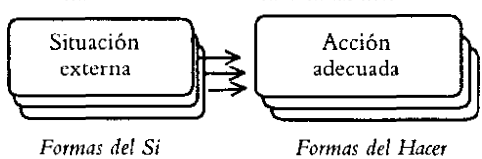


¿Qué hay dentro de cada mecanismo instintivo? Cada uno de ellos necesita tres tipos de recursos: ciertos modos de reconocer situaciones, algún conocimiento sobre cómo reaccionar ante las mismas y algunos músculos o motores para ejecutar acciones.



¿Qué hay dentro de cada caja de conocimiento? Comencemos por el caso más sencillo: supongamos que conocemos de antemano todas las situaciones a las que se enfrentará nuestro robot. Entonces, todo lo que necesitamos es un catálogo de normas sencillas del tipo «Si → Hacer», donde cada *Si* indica una de esas situaciones, y cada *Hacer* es una acción que hay que emprender. Llamaremos a esto un «mecanismo de reacción basado en las normas».

Mecanismo de reacción basado en las normas

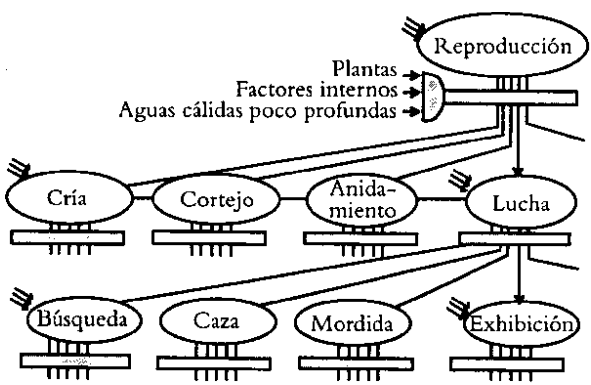


Si tienes demasiado calor, *vete* a la sombra.
Si tienes hambre, *busca* algo para comer.
Si te encuentras frente a una amenaza, *elige* algún tipo de defensa.

Todo animal nace con muchas normas del tipo *Si* → *Hacer* como estas. Por ejemplo, todo ser humano nace provisto de modos de mantener su temperatura corporal: cuando hace demasiado calor, puede jadear, sudar, estirarse o tener una vasodilatación; cuando hace demasiado frío, puede tiritar, recoger sus extremidades o tener una vasoconstricción —o activar su metabolismo para producir más calor—. Más tarde, cuando nos hacemos mayores, aprendemos a actuar para cambiar el mundo exterior.

Si tienes frío, *enciende* una estufa.
Si la habitación está demasiado caliente, *abre* una ventana.
Si hay demasiado sol, *baja* la persiana.

Sería ingenuo intentar describir la mente como una simple serie de normas del tipo *Si* → *Hacer*. Sin embargo, el gran experto en psicología animal Nikolaas Tinbergen mostraba en su libro *The Study of Instinct*[3] que, cuando estas normas se combinan de determinadas maneras, pueden dar lugar a una extraordinaria gama de cosas diferentes que hacen los animales. El esquema siguiente muestra solo una parte de la estructura que Tinbergen propuso para explicar cómo se comporta un pez de una determinada especie.



Por supuesto, haría falta mucho más para justificar los altos niveles del pensamiento humano. De aquí en adelante, en este libro se

explicarán algunas ideas sobre las estructuras que se forman dentro de la mente humana.

1.5. La mente vista como una nube de recursos

Todos conocemos modos de describir la mente, tal como la vemos al observarla desde fuera:

> Albert Einstein, 1950: «En todo lo que hacemos, estamos gobernados por impulsos; y esos impulsos están organizados de tal manera que, en general, nuestras acciones sirvan para nuestra conservación y la de la especie. El hambre, el amor, el dolor y el temor son algunas de esas fuerzas internas que gobiernan el instinto individual de autoconservación. Al mismo tiempo, como seres sociales, en las relaciones con nuestros semejantes nos mueven sentimientos tales como la compasión, el orgullo, el odio, el ansia de poder, la piedad y otros».

En este libro se intentará mostrar cómo estos estados mentales podrían partir de unos mecanismos que actúan dentro de nuestros cerebros. Por supuesto, muchos pensadores siguen insistiendo en que las máquinas nunca son capaces de sentir o pensar.

> Ciudadano: Una máquina solo es capaz de hacer aquello para lo que está programada, y lo hace sin pensar ni sentir. Ninguna máquina puede cansarse, o aburrirse, o experimentar emoción alguna. No le importa que algo salga mal, e incluso cuando hace las cosas bien no siente placer, ni orgullo, ni se deleita contemplando sus logros.

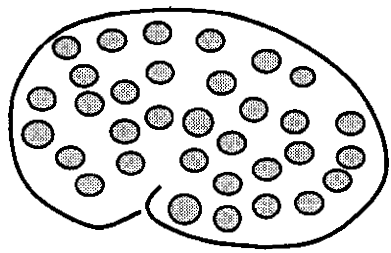
> Vitalista: Esto es así porque las máquinas no tienen espíritu ni alma, y tampoco deseos, ambiciones, expectativas u objetivos. Es la razón por la cual una máquina se limita a pararse cuando se bloquea, mientras que una persona luchará para conseguir hacer algo. Seguramente ha de ser de esta manera porque las personas están hechas de un material diferente; nosotros somos seres vivos y las máquinas no lo son.

En otros tiempos, estas ideas parecían plausibles, porque los seres vivos parecían realmente diferentes de las máquinas, y nadie llegaba a concebir, ni por lo más remoto, que los objetos físicos pudieran sentir o pensar. Sin embargo, después de haber desarrollado instrumentos científicos más avanzados (y unas ideas más precisas sobre la ciencia en sí misma), la «vida» ha llegado a ser algo menos misterioso desde el momento en que hemos podido ver que cada célula viva está formada por cientos de tipos distintos de mecanismos.

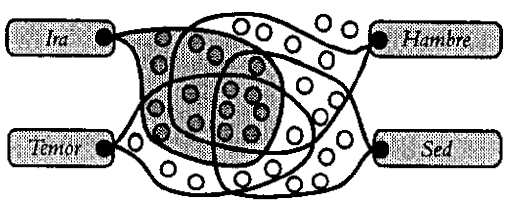
> Holista: Sí, pero mucha gente aún sostiene que siempre quedará algo de misterio en cuanto a cómo un ser vivo podría ser solo el resultado de la actividad de una serie de mecanismos. Ciertamente somos más que la mera suma de nuestras partes.

En otro tiempo esto fue una creencia popular, pero hoy día está ampliamente aceptado que el comportamiento de una maquinaria compleja depende solo del modo en que sus partes ejercen interacciones, y no del «material» del que está hecha (salvo en cuestiones de velocidad y fuerza). En otras palabras, lo que importa es el modo en que cada parte reacciona con respecto a las otras partes con las que está conectada. Por ejemplo, podemos construir ordenadores que se comporten de modos idénticos, con independencia de que estén formados por chips electrónicos o por clips de madera y papel (siempre y cuando sus partes realicen los mismos procesos, en la medida en que las otras partes puedan verlos).

Esto sugiere que deberíamos sustituir las viejas preguntas, como «¿Qué son las emociones y los pensamientos?», por otras más constructivas, como «¿Qué *procesos* incluye cada emoción?» y «¿Cómo podrían unas máquinas realizar esos *procesos*?». Para llevar a cabo esto, comenzaremos con la sencilla idea de que cada cerebro contiene muchas partes, cada una de las cuales realiza tareas específicas. Algunas de esas partes pueden reconocer diversos modelos, otras pueden supervisar distintas acciones, otras pueden formular objetivos o planes y algunas pueden contener grandes cantidades de información. La conclusión es que podríamos considerar la mente (o el cerebro) algo compuesto por una gran cantidad de «recursos» diferentes.



De buenas a primeras, esta imagen puede parecer desesperadamente vaga, pero nos ayudará a comprender cómo puede la mente realizar un gran cambio en cuanto a su estado. Por ejemplo, el estado mental que llamamos «ira» podría ser lo que sucede cuando activamos ciertos recursos que nos ayudan a reaccionar con mayor velocidad y más fuerza, al tiempo que también suprimen algunos otros recursos que suelen ayudarnos a actuar con prudencia. Esto reemplazará nuestra habitual cautela, sustituyéndola por agresividad, hará que la empatía se convierta en hostilidad y nos llevará a planificar menos minuciosamente. Todo esto podría ser el resultado de activar el recurso denominado «ira» en el siguiente diagrama:



De manera similar, podríamos explicar estados mentales como el hambre y el temor, e incluso podríamos explicar lo que le sucedió a Charles cuando se encontraba en un estado de enamoramiento agudo: quizá un proceso así desconecta los recursos que él utiliza normalmente para reconocer los defectos de otras personas, y también cambia sus objetivos habituales por aquellos que, en su opinión, Celia desea que mantenga. Hagamos ahora una generalización:

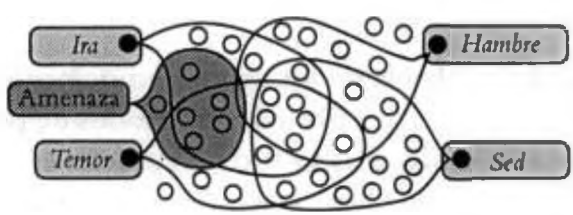
Cada uno de nuestros principales «estados emocionales» es el resultado de activar ciertos recursos al tiempo que desactivamos otros, cambiando así el modo en que se comporta nuestro cerebro.

Aunque esto pueda parecer una simplificación excesiva, lo vamos a llevar todavía más al extremo, ya que consideraremos los estados emocionales como tipos particulares de modos de pensar.

> *Cada uno de nuestros diversos modos de pensar es el resultado de activar ciertos recursos al tiempo que desactivamos otros, cambiando así el modo en que se comporta nuestro cerebro.*

De esta manera, podemos considerar que nuestros estados mentales son lo que sucede cuando se produce la interacción de diferentes conjuntos de recursos, y en este libro trataré principalmente sobre el modo en que algunos de esos recursos mentales podrían funcionar. En primer lugar, quizá tendríamos que preguntarnos cómo se originan dichos recursos. Está claro que algunos de ellos deben haber evolucionado para fomentar las funciones que mantienen a nuestros cuerpos con vida; la ira y el temor evolucionaron con el fin de proporcionarnos protección, y el hambre lo hizo para favorecer la nutrición. Además, muchos de estos «instintos básicos» están ya instalados en nuestros cerebros cuando nacemos. Otros recursos aparecen en años posteriores: es el caso de los que están relacionados con la reproducción (que a menudo entraña algunos comportamientos de riesgo); también algunos han de ser innatos, pero otros en gran medida deben aprenderse.

¿Qué sucede cuando varias selecciones se activan al mismo tiempo, de tal modo que algunos recursos no solo se ponen en marcha, sino que también se suprimen? Esto nos llevaría a esos estados mentales en los que decimos que «Nuestros sentimientos son contradictorios». Por ejemplo, cuando detectamos algún tipo de amenaza, las partes que se despiertan podrían corresponder tanto a la ira como al temor.



En este caso, cuando intentamos tanto atacar como retroceder, la contradicción podría hacer que nos quedáramos paralizados, lo que ocurre a veces en algunos animales. Sin embargo, la mente humana puede escapar de este tipo de trampas, como veremos en capítulos posteriores, utilizando recursos «de nivel superior» para acabar con estos conflictos.

Estudiante: Entendería mejor de qué me está hablando si pudiera usted ser un poco más preciso en cuanto a lo que quiere decir cuando emplea la palabra *recurso*. ¿Imagina usted que cada recurso tiene un lugar específico y definido dentro del cerebro?

Utilizo la palabra *recurso* en un sentido amplio, para referirme a estructuras y procesos de todo tipo que varían desde la percepción y la acción hasta los modos de pensar sobre los conjuntos de conocimientos. Algunas de estas funciones se realizan en ciertas partes específicas del cerebro, mientras que otras utilizan partes que se encuentran más dispersas por zonas mucho más amplias del mismo. En otros apartados de este libro se comentan otras ideas relativas a los tipos de recursos que tienen soporte en nuestros cerebros, así como al modo en que sus funciones podrían estar organizadas. Sin embargo, no intentaré identificar el lugar en que estarían ubicadas dentro del cerebro, porque la investigación sobre este tema avanza con tal rapidez que cualquier conclusión a la que llegara ahora podría quedar superada en solo unas pocas semanas.

Como ya he señalado, esta idea de la nube de recursos puede parecer inicialmente demasiado difusa, pero, a medida que desarrollemos ideas más detalladas sobre el modo en que se comportan nuestros recursos mentales, la iremos sustituyendo de forma gradual por unas teorías más elaboradas sobre la manera en que nuestros recursos mentales están organizados.

Estudiante: Usted habla de los estados emocionales de una persona como si no fueran nada más que modos de pensar, pero seguramente esto es demasiado frío y abstracto, es decir, demasiado intelectual, insulso y mecánico. Además, tampoco explica los placeres y disgustos que experimentamos cuando tenemos éxi-

to o fracasamos, ni las emociones que nos producen las obras del genio artístico.

Rebecca West: «Desborda los confines de la mente y se convierte en un importante acontecimiento físico. La sangre se retira de las manos, los pies y las extremidades, para fluir de vuelta al corazón, que en ese momento parece convertirse en un inmenso templo cuyos altos pilares son diversos tipos de iluminación, regresando a la carne entumecida tras diluirse con alguna sustancia más veloz, ligera y eléctrica que ella misma».[4]

Por lo que respecta a las emociones, muchos puntos de vista tradicionales subrayan la gran influencia que los incidentes corporales tienen en nuestros procesos mentales, como sucede cuando experimentamos tensiones musculares. No obstante, nuestros cerebros no detectan directamente esas tensiones, sino que se limitan a reaccionar ante las señales que les llegan a través de los nervios que conectan las distintas partes del cuerpo. Así, aunque nuestros cuerpos pueden desempeñar un papel importante, también podemos considerar que en ellos hay recursos que nuestros cerebros pueden utilizar.

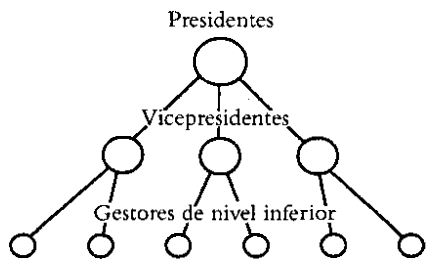
El resto de este libro se centrará en estudiar qué tipo de recursos mentales poseemos, qué podría hacer cada uno de esos recursos y cómo afecta a aquellos con los que está conectado. Así pues, comenzaré por desarrollar más ideas sobre qué es lo que activa y desactiva los recursos.

Estudiante: ¿Por qué habría que desconectar un recurso? ¿Por qué no mantenerlo en funcionamiento todo el tiempo?

De hecho, ciertos recursos *nunca* están desactivados (por ejemplo, los que participan en funciones vitales como la respiración, el equilibrio y la posición del cuerpo, o aquellos que nos mantienen siempre atentos ante la posibilidad de ciertos peligros). Sin embargo, si *todos* nuestros recursos estuvieran activos al mismo tiempo, surgirían conflictos con demasiada frecuencia. No podemos hacer que nuestro cuerpo camine y corra simultáneamente, o se mueva en dos direcciones diferentes al mismo tiempo. En consecuencia, cuando tene-

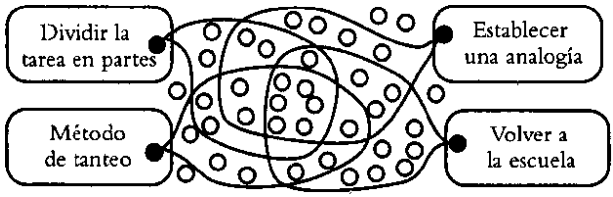
mos varios objetivos que son incompatibles entre sí, porque compiten por los mismos recursos (o por tiempo, espacio o energía), tenemos que iniciar procesos que incluyan modos de gestionar estos conflictos.

En una sociedad humana viene a suceder prácticamente lo mismo: cuando personas diferentes tienen distintos objetivos, pueden ser capaces de ir tras ellos, persiguiéndolos por separado. Pero cuando esto conduce a conflictos o desgastes excesivos, las sociedades crean a menudo múltiples niveles de gestión en los que (al menos en principio) cada gestor controla las actividades de ciertos individuos de nivel inferior.



No obstante, tanto en las sociedades como en los cerebros, hay pocos «ejecutivos de alto nivel» que conozcan los detalles del sistema de tal manera que puedan especificar qué se debe hacer. Por consiguiente, gran parte de su «poder» consiste de hecho en la facultad de elegir entre las opciones propuestas por sus subordinados. Luego, en la práctica, esos individuos de bajo nivel controlarán o restringirán, al menos de manera transitoria, lo que sus superiores hagan.

Por ejemplo, en el caso de que algún proceso mental se quede bloqueado, puede ser necesario dividir el problema en partes más reducidas, o recordar cómo se resolvió un problema similar en el pasado, o hacer una serie de diversos intentos, para luego compararlos o evaluarlos, o bien intentar aprender algún modo completamente diferente de tratar esas situaciones. Esto significa que un proceso de bajo nivel que tenga lugar dentro de la mente puede implicar a tantos otros de nivel superior, que al final acabamos en un estado mental nuevo equivalente a un modo de pensar diferente.



¿Qué sucedería si una persona intentara utilizar varios de estos modos de pensar al mismo tiempo? Pues que todos ellos tendrían que competir por los recursos, y eso necesitaría una gestión de alto nivel, que normalmente optaría por una alternativa. Esta podría ser una de las razones por las que nos parece que nuestros pensamientos fluyen de manera consecutiva, paso a paso, a pesar del hecho de que cada uno de estos pasos se basa a su vez en muchos procesos menores que actúan simultáneamente. Sea como sea, este libro sugerirá que lo que llamamos «flujo de conciencia» es una ilusión que se presenta porque toda parte de nivel superior de nuestra mente no tiene prácticamente posibilidad alguna de saber qué sucede en la mayoría de los otros procesos.

> Ciudadano: Esta idea de cambiar el conjunto de recursos que estamos utilizando podría explicar el comportamiento de un insecto o de un pez, pero Charles no cambia, del modo que usted describe, a un estado mental completamente diferente. Solo modifica algunos aspectos del modo en que se comporta.

Estoy totalmente de acuerdo. Sin embargo, cualquier teoría debe comenzar con una versión muy simplificada de la misma, e incluso este modelo trivial podría contribuir a explicar por qué los niños muestran con tanta frecuencia cambios repentinos en sus estados de ánimo. Pero lo cierto es que, en años posteriores, desarrollan unas técnicas mediante las cuales pueden activar y desactivar con mayor soltura sus recursos hasta alcanzar distintos niveles, y esto les lleva a ser más hábiles para combinar los viejos instintos y los nuevos modos de pensar. Entonces pueden activar varios recursos al mismo tiempo, y a eso se le llama tener sentimientos mezclados.

1.6. Emociones adultas

«Mirad al niño que, por las leyes benignas de la naturaleza,
se complace con un sonajero, o cuando le hacen cosquillas con una paja:
algunos juguetes más activos dan deleite a su juventud,
con algo más de ruido, pero bastante para estar vacío:
pañuelos, ligas y oro anima su etapa de madurez,
y el rosario y los libros de oración son los juguetes de la vejez.»
Alexander Pope, *Ensayo sobre el hombre*

Cuando un niño se irrita, este cambio parece tan rápido como el chasquido de un látigo.

> Un niño no podía soportar la frustración y reaccionaba ante cada contrariedad con una rabieta. Contenía la respiración y su espalda se contraía de tal manera que caía hacia atrás dando con la cabeza en el suelo.

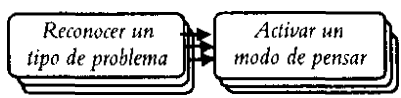
Sin embargo, varias semanas más tarde su comportamiento había cambiado.

> Ya no se dejaba llevar por la rabia y podía buscar modos de protegerse, de tal modo que, cuando sentía que iba a tener una rabieta, corría a desplomarse en algún lugar blando y acolchado.

Esto indica que en el cerebro del niño solo puede funcionar cada vez un «modo de pensar», de tal modo que no surgirán muchos conflictos. Sin embargo, esos sistemas infantiles no son capaces de resolver los conflictos a los que nos enfrentamos en etapas posteriores de nuestras vidas. Esto llevó a nuestros antepasados a evolucionar hacia sistemas de nivel superior en los que algunos instintos que anteriormente habían sido diferentes podían luego mezclarse cada vez más. No obstante, a medida que adquiríamos más habilidades, asumíamos también nuevos modos de cometer errores, por lo que también tuvimos que evolucionar hacia nuevos modos de controlarnos, como veremos en el segundo apartado del capítulo 9.

Solemos considerar que un problema es «difícil» cuando hemos intentado aplicarle varios métodos de resolución sin conseguir avances. Pero no basta con saber que nos hemos bloqueado: es mejor reconocer que nos enfrentamos con una clase particular de obstáculo, ya que, si podemos diagnosticar qué tipo de problema tenemos ante nosotros, eso nos ayudará a elegir un modo de pensar más adecuado. En este libro plantearé que para poder abordar problemas difíciles, nuestros cerebros añadieron a sus antiguos mecanismos de reacción lo que llamaré «mecanismos basados en la discriminación y la selección».

Mecanismo basado en la discriminación y la selección



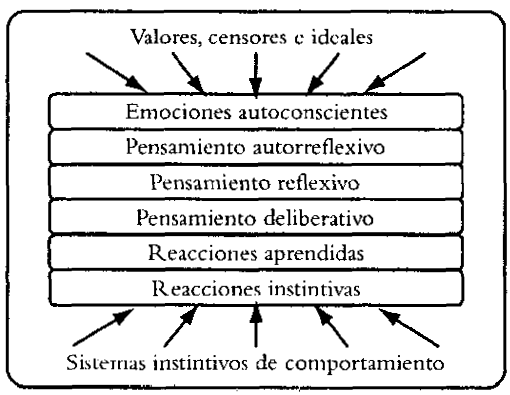
Las versiones más sencillas de estos mecanismos serían las del tipo «Si → Hacer», que ya he explicado en la sección 4 de este capítulo. En ellas, cuando un «Si» detecta cierta situación en el mundo real, su «Hacer» responde con una determinada acción, también en el mundo real. Por supuesto, esto significa que los sencillos mecanismos *Si → Hacer* son sumamente rigurosos e inflexibles.

No obstante, los «discriminadores» de los mecanismos de discriminación y selección también detectarán situaciones o problemas generados dentro de la mente, tales como los graves conflictos que surgen entre algunos recursos activos. De manera similar, los «selectores» de los mecanismos de discriminación y selección no se limitan a llevar a cabo acciones en el mundo exterior, sino que pueden reaccionar ante obstáculos *mentales* activando o desactivando otros recursos, para cambiar a otros modos de pensar diferentes.

Por ejemplo, uno de estos modos de pensar consistiría en considerar varias maneras alternativas de proceder, antes de decidir qué acción se va a emprender. Así, un adulto que se encuentre con lo que podría ser una amenaza, no tiene por qué limitarse a reaccionar instintivamente, sino que puede ponerse a *deliberar* sobre si es mejor retirarse o atacar, y esto lo hará utilizando estrategias de alto nivel para elegir entre los posibles modos de reaccionar. En este sentido, se

podría tomar reflexivamente una opción entre la posibilidad de encolerizarse y la de asustarse. De esta manera, si creemos que sería adecuado intimidar al adversario, podríamos encolerizarnos deliberadamente, aunque es también posible que no seamos conscientes de que lo estamos haciendo.

¿Dónde y cómo desarrollamos nuestros modos de pensar de nivel superior? Sabemos que durante la infancia nuestros cerebros atraviesan múltiples etapas de crecimiento. Para ubicar estas etapas, en el capítulo 5 se planteará que este desarrollo se produce en al menos seis niveles de procedimientos mentales, y en el siguiente diagrama se resumen las ideas principales sobre el modo en que la mente humana está organizada.



El nivel más bajo de este diagrama corresponde a los tipos más comunes de «instintos» de los que nuestros cerebros están dotados desde el nacimiento. Los niveles más altos sustentan los tipos de ideas que adquirimos posteriormente y a las que adjudicamos nombres tales como *ética* o *valores*. En las capas intermedias están los métodos que utilizamos para abordar todo tipo de problemas, conflictos y objetivos; aquí se incluye gran parte de nuestro pensamiento cotidiano de sentido común. Por ejemplo, en el nivel «deliberativo» podríamos tomar en consideración la posibilidad de emprender varias acciones diferentes, imaginarnos luego los efectos de cada una de ellas, y a continuación comparar esas alternativas. Posteriormente, en los niveles «reflexivos», podríamos pensar sobre lo que hemos hecho y pregun-

tarnos si las decisiones que habíamos tomado eran buenas; finalmente, podríamos realizar una «autorreflexión» sobre si esas acciones se correspondían con los ideales que nos habíamos establecido.

Todos podemos observar la progresión de los valores y capacidades de nuestros niños. Sin embargo, ninguno de nosotros puede recordar los primeros pasos de su propio desarrollo mental. Una de las razones por las que nos sucede esto podría ser que en aquellos tiempos estuviéramos desarrollando continuamente modos de construir recuerdos y, cada vez que cambiábamos a nuevas versiones de estos modos, esto hacía que fuera difícil recuperar (o comprender) los registros que habíamos establecido en momentos anteriores. Quizá esos viejos recuerdos existan todavía, pero de formas que ya no podemos comprender; en este sentido, no nos es posible recordar cómo evolucionamos desde la utilización de nuestros conjuntos de reacciones infantiles hasta el uso de nuestros modos de pensar más avanzados. Hemos reconstruido nuestras mentes demasiadas veces como para poder recordar cómo sentíamos en la infancia.

1.7. Cascadas de emociones

> Charles Darwin, 1871: «Algunos hábitos son mucho más difíciles de curar o cambiar que otros. En consecuencia, a menudo se puede observar en los animales una lucha entre diferentes instintos, o entre un instinto y alguna propensión habitual; como cuando a un perro se le regaña por lanzarse a correr tras una liebre, y se para, duda, reemprende la persecución, o regresa avergonzado a donde está su amo; o cuando una perra ha de decidir entre el amor a sus cachorros y el que siente por su amo, y se le puede ver escabullirse para acudir junto a sus crías, como si se avergonzara un poco por no acompañar a su amo».

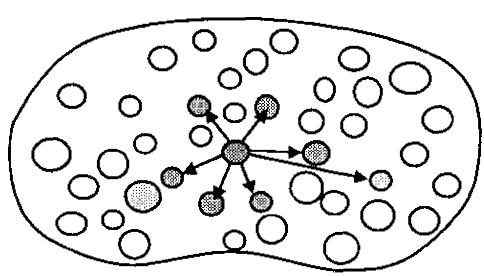
En este capítulo se ha planteado algunas cuestiones relativas al modo en que las personas pueden cambiar tan radicalmente su estado de ánimo. Volvamos al primer ejemplo que se ha dado: *Cuando alguien que conocemos se ha enamorado, es casi como si se hubiera pulsado una tecla, y un programa diferente hubiera empezado a funcionar.* Nuestro modelo

mental de discriminación y selección sugiere que un cambio así podría producirse cuando un determinado selector activa un conjunto concreto de recursos. En este sentido, la atracción que siente Charles por Celia se vuelve más fuerte porque cierto selector ha suprimido la mayor parte de sus habituales discriminadores dedicados a la búsqueda de defectos.

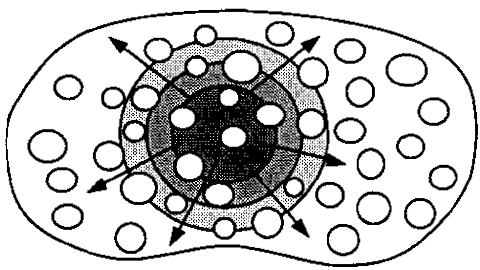
> Psicólogo: De hecho, los enamoramientos se producen a veces de manera repentina. Pero otras emociones transcurren con lentos altibajos, y en los años de madurez nuestros cambios de ánimo suelen tener tendencia a ser menos abruptos. Por consiguiente, un adulto puede ser lento para llegar a sentirse ofendido, pero, una vez que se siente así, puede continuar rumiando la ofensa durante meses, aunque se trate de una afrenta pequeña o imaginaria.

Nuestro gato atigrado, aunque tiene ya veinte años, muestra pocos signos de madurez humana. En un momento dado, será cariñoso y buscará nuestra compañía. Sin embargo, después de un tiempo, en un abrir y cerrar de ojos, se levantará y se irá, sin hacer gesto alguno de despedida. Por el contrario, nuestro perro de doce años rara vez se irá sin mirar hacia atrás, como si estuviera expresando cierto pesar. Los estados de ánimo del gato parecen mostrarse de uno en uno, mientras que las actitudes del perro parecen más mezcladas, y no tanto como si estuvieran controladas por un interruptor.

En cualquier caso, todo gran cambio en el que los recursos estén activos alterará de modo sustancial nuestro estado mental. Este proceso podría comenzar cuando un recurso selector despierta directamente a otros.



Entonces, algunos de esos recursos recién activados podrían proceder a su vez a despertar a otros y, si cada cambio de este tipo induce otros más, el resultado de todo esto sería una «cascada» a gran escala.



Cuanto más se difundan estas actividades, mayor será el cambio que produzcan en nuestro estado mental, pero, por supuesto, esto no lo cambiará todo. Cuando Charles emprende un nuevo modo de pensar, no todos sus recursos serán sustituidos por otros, por lo que, en muchos aspectos, él seguirá siendo el mismo. Continuará teniendo capacidad para ver, oír y hablar, aunque percibirá las cosas de maneras diferentes, y podrá elegir otros temas para valorarlos. Es posible que adopte algunas actitudes distintas, pero seguirá teniendo acceso a la mayor parte de su conocimiento lógico. Mantendrá algunos de sus planes y objetivos anteriores, pero se planteará también otros diferentes, porque tiene ahora unas prioridades distintas.

Sin embargo, Charles insistirá en que, a pesar de todos estos cambios, su «identidad» sigue siendo la misma. ¿Hasta qué punto será consciente de cómo se ha alterado su estado mental? A veces no percibirá en absoluto esos cambios, pero, en otras ocasiones, se planteará preguntas tales como «¿Por qué me estoy enfadando tanto ahora?». No obstante, incluso para pensar en plantearse estas preguntas, el cerebro de Charles debe estar provisto de ciertos modos de pensar, para «autorreflexionar» sobre algunas de sus actividades recientes, por ejemplo, reconociendo la expansión de ciertas cascadas. En el capítulo 4 se comentará cómo esto se relaciona con los procesos que denominamos «consciencia», y en el capítulo 9, al final de este libro, hablaré más sobre los conceptos del yo y de la identidad.

1.8. Teorías sobre sentimientos, significados y mecanismos

> Ciudadano: ¿Qué son las emociones y por qué las experimentamos? ¿Cuál es la relación que existe entre nuestras emociones y nuestro intelecto?

Cuando nos referimos a la mente de una persona, solemos hablar de *emociones*, en plural, pero siempre utilizamos el singular para nombrar el *intelecto* de alguien. Sin embargo, en este libro se adopta la idea de que cada persona posee múltiples modos de pensar, y lo que llamamos estados «emocionales» solo son diferentes ejemplos de dichos modos de pensar. Por supuesto, todos tenemos la idea de que solo poseemos un único modo de pensar, denominado «lógico» o «racional», pero que nuestro pensamiento puede verse matizado, o al menos influido, por los llamados factores emocionales.

Sin embargo, el concepto de *pensamiento racional* es incompleto, porque la lógica nos sirve únicamente para sacar conclusiones a partir de los supuestos que se nos haya ocurrido establecer, pero la lógica, por sí sola, nada dice sobre qué es lo que deberíamos suponer. En la sección 4 del capítulo 7 hablaré sobre más de una decena de modos de pensar distintos, en los que la lógica desempeña solo un papel secundario, mientras que una gran parte de nuestra potencia mental se genera a partir del hallazgo de analogías útiles.

En cualquier caso, la pregunta de nuestro ciudadano ilustra esa tendencia demasiado común a intentar siempre dividir una cosa excesivamente compleja en dos partes separadas y complementarias (por ejemplo, *emoción* e *intelecto*). Sin embargo, en la sección 2 del capítulo 9 se argumentará que pocas de estas divisiones en dos partes describen en realidad dos ideas auténticamente diferentes. Por el contrario, esas teorías «estúpidas» no hacen más que sugerir una única idea *y luego la contrastan con todo lo demás*. Para evitar esto, en este libro se adoptará la teoría de que, siempre que pensamos en algo complejo, deberíamos intentar representarlo en más de dos partes, o, si no, cambiar a un modo de pensar diferente.

> Ciudadano: ¿Por qué tendríamos que querer pensar en nosotros mismos como si no fuéramos más que máquinas?

Cuando decimos que alguien es como una máquina, esto tiene dos significados opuestos: (1) «que carece de intenciones, objetivos o emociones», y (2) «que está comprometido permanentemente con un único objetivo o una única política». Cada uno de estos significados sugiere inhumanidad, así como una especie de estupidez, porque el exceso de compromiso da como resultado la rigidez, mientras que la falta de objetivos conduce a la apatía. No obstante, si lo que se dice en este libro es correcto, estos dos puntos de vista serán obsoletos, porque se mostrará el modo de construir máquinas que no solo tendrán *persistencia, objetivos* y *plenitud de recursos*, sino que también harán multitud de comprobaciones y balances, así como posibilidad de crecimiento mediante posteriores ampliaciones de sus capacidades.

> Ciudadano: Pero las máquinas no pueden sentir, ni imaginar cosas. Por consiguiente, aunque pudiéramos hacer que pensaran, ¿no les faltaría siempre el sentido de la experiencia que da significado a nuestras vidas humanas?

Muchas son las palabras de que disponemos para intentar describir cómo nos sentimos, pero nuestra cultura no nos ha animado mucho a construir teorías sobre el modo en que estos sentimientos funcionan. Sabemos que la *ira* nos hace ser más beligerantes, y que no es tan frecuente que las personas *satisfechas* se peleen, pero estas palabras relativas a emociones no nos dan idea alguna sobre *cómo* dichas circunstancias afectan a nuestros estados mentales.

Lo constatamos cuando se trata de máquinas: supongamos que, una mañana, nuestro coche no quiere arrancar y que, cuando pedimos ayuda al mecánico, este se limita a darnos la siguiente respuesta: «Parece que su coche no quiere funcionar. Quizá se ha enfadado porque usted no lo ha tratado bien». Desde luego una explicación como esta, «en términos mentales», no servirá de mucho a la hora de aclarar el comportamiento de su coche. Sin embargo, no nos extraña que la gente utilice este tipo de palabras para explicar los hechos de nuestra vida en sociedad.

No obstante, cuando deseamos comprender cualquier cosa compleja, ya sea un cerebro o un automóvil, necesitamos desarrollar unos

sólidos conjuntos de ideas para explicar las relaciones entre las partes que hay en su interior. Si queremos saber qué le pasa al coche, hemos de tener los conocimientos necesarios para averiguar si hay algún problema con el arranque, o si el depósito de la gasolina está totalmente vacío, o si un esfuerzo excesivo ha roto algún eje, o si algún fallo del circuito eléctrico ha descargado por completo la batería. Del mismo modo, no podemos averiguar gran cosa si consideramos la mente como un único yo: hemos de estudiar las partes para conocer el todo. Por lo tanto, en este libro se argumentará, por ejemplo, que, para comprender por qué la circunstancia de «estar enfadado» se siente de determinada manera, necesitaremos unas teorías mucho más pormenorizadas sobre las relaciones existentes entre las distintas partes de nuestra mente.

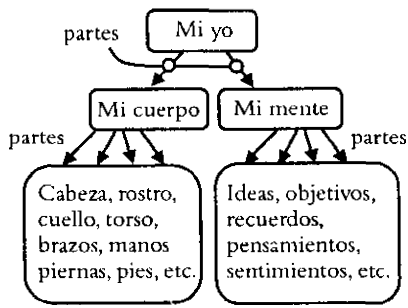
> Ciudadano: Si mis recursos mentales se mantienen en continuo cambio, ¿qué es lo que me indica que sigo siendo el mismo yo, con independencia de todo lo feliz o enfadado que llegue a estar?

¿Por qué nos creemos todos nosotros que en algún lugar, en lo más profundo de cada cerebro, existe alguna entidad permanente que experimenta todos nuestros sentimientos y pensamientos? He aquí un esbozo muy breve de cómo intentaré responder a esta pregunta en el capítulo 9:

> En nuestras primeras etapas de desarrollo, los procesos de bajo nivel nos resuelven gran cantidad de pequeños problemas sin que nos demos cuenta de cómo sucede esto. Sin embargo, a medida que desarrollamos más niveles de pensamiento, estos niveles superiores empiezan a hallar modos de representar algunos aspectos de nuestros pensamientos recientes. Finalmente, esto desemboca en la creación de conjuntos de «modelos» de nosotros mismos.

Un sencillo modelo del yo de una persona podría estar formado por solo unas pocas partes conectadas como las que se muestran en el esquema siguiente. No obstante, cada persona construye finalmente unos modelos más complejos del yo que representan, por ejemplo,

ideas referentes a nuestras relaciones sociales, habilidades físicas y actitudes económicas. En este sentido, en el capítulo 9 se explicará que, cuando decimos «yo», no nos referimos a una representación única, sino a una amplia red de modelos diferentes que representan diferentes aspectos de nosotros mismos.



Según lo que se suele pensar sobre el crecimiento de la mente humana, todo niño comienza teniendo reacciones instintivas, pero luego atraviesa etapas de crecimiento mental que nos proporcionan estratos y niveles adicionales de los procesos. Esos instintos de las primeras etapas pueden aún perdurar, pero los nuevos recursos adquieren un control cada vez mayor, hasta que somos capaces de reflexionar sobre nuestros propios motivos y objetivos, e incluso quizá tratar de cambiarlos y reformularlos.

Pero ¿cómo podemos saber qué nuevos objetivos debemos adoptar? Ningún niño ha llegado todavía a ser lo suficientemente sabio como para realizar esa selección por sí mismo. En el capítulo 2 se explicará la posibilidad de que nuestros cerebros nazcan provistos ya de unos tipos especiales de mecanismos que, de algún modo, nos ayudan a asumir los objetivos e ideales de nuestros padres y amigos.

2

Apegos y objetivos

2.1. Jugar con barro

> «Lo importante no es solo aprender cosas. Lo que importa, en todo caso, es aprender qué se ha de hacer con lo que se aprende, y saber por qué aprendemos.»
>
> Norton Juster, *La cabina mágica*

Una niña llamada Carol está jugando con barro. Provista de un cubo, una pala y un rastrillo, su objetivo es hacer un pastel de mentirijillas. Supongamos que inicialmente está jugando sola.

> *Mientras juega sola.* Carol quiere llenar su cubo con barro y primero intenta hacerlo con el rastrillo, pero esto no da resultado porque el barro se cae por los espacios que hay entre las púas. Se siente frustrada y disgustada. Sin embargo, cuando lo consigue mediante la pala, se siente satisfecha y complacida.

¿Qué puede aprender Carol mediante todo esto? Con este experimento de «tanteo experimental» aprende que los rastrillos no son adecuados para coger el barro. Pero luego, a partir del éxito obtenido con la pala, aprende que las palas son buenas herramientas para trasladar un fluido, por lo que es probable que utilice este método la próxima vez que desee llenar un cubo. Tengamos en cuenta que hasta ahora Carol ha trabajado sola, y ha adquirido nuevos conocimientos por sí misma. *Cuando una persona realiza un aprendizaje por el método de tanteo experimental, no necesita que un maestro le ayude.*

Un extraño la regaña. Ahora aparece un extraño y le dirige el siguiente reproche: «Estás haciendo lo que no debes». Carol se siente nerviosa, alarmada y asustada. Abrumada por el temor y la prisa por escapar, interrumpe su tarea y corre a buscar la protección de sus padres.

¿Qué tendría que aprender Carol de todo esto? El incidente tendrá poco o ningún efecto en lo que vaya a aprender sobre el barro o sobre cómo llenar un cubo, pero es probable que llegue a la conclusión de que se había situado en un lugar inseguro. *La próxima vez jugará en un sitio más seguro.* Asimismo, una sucesión de encuentros que la asustasen tanto como este podrían hacer que la niña se volviera menos arriesgada.

Su madre la regaña. Carol acude a su madre en busca de ayuda, pero, en vez de defensa o ánimos, todo lo que consigue es reprobación: «¡Qué porquería tan asquerosa has hecho! Mira todo el barro que llevas en la ropa y en la cara. ¡No puedo ni mirarte!». Carol, avergonzada, se pone a llorar.

¿Qué podría aprender Carol de todo esto? Al menos en parte, perderá la afición a jugar con barro, mientras que si su madre hubiera optado por alabarle el hecho, la niña se habría sentido orgullosa, en vez de avergonzada, y en el futuro se habría sentido más inclinada a divertirse con el mismo tipo de juegos. *Frente a la censura o el reproche de su madre, aprende que el objetivo que se había planteado no era una buena opción.*

Pensemos por cuántos estados emocionales pasan nuestros niños en los mil minutos de cada día de su vida. En esta historia tan breve hemos tocado la *satisfacción*, la *pena* y el *orgullo* —sentimientos que consideramos positivos—, y también hemos visto *vergüenza*, *temor*, *repulsión* y *ansiedad* —unas emociones que consideramos negativas—. ¿Cuáles son las funciones de estas condiciones mentales, y por qué las clasificamos tan a menudo como positivas y negativas?

Según las ideas más populares sobre cómo funciona el aprendizaje, los sentimientos «positivos» que acompañan al éxito están relacionados de algún modo con el hecho de hacernos aprender *nuevos*

modos de comportarnos, mientras que los sentimientos «negativos» que trae consigo el fracaso nos hacen aprender *de qué modos no hemos de comportarnos*. Sin embargo, aunque esto puede aplicarse a algunos animales, la idea de «aprender mediante un refuerzo positivo» no justifica del todo el modo en que las personas aprenden, ya que frecuentemente *los fracasos ayudan más que los éxitos, cuando lo que pretendemos es adquirir ideas más profundas*.

Volveré al tema del aprendizaje en el capítulo 8, pero este capítulo se centrará más en el modo de adquirir nuevos tipos de objetivos que en cómo aprendemos modos de alcanzarlos. Y, dado que las mentes adultas son tan intrincadas, comenzaré hablando de lo que hacen los niños.

2.2. Apegos y objetivos

Algunas de nuestras emociones más intensas surgen cuando nos encontramos cerca de personas por las que sentimos apego. Cuando somos alabados o rechazados por la gente que amamos no solo sentimos placer o descontento, sino que solemos sentir orgullo o vergüenza. Por supuesto, algunas funciones de los primeros apegos están claras: ayudan a los animales jóvenes a sobrevivir, proporcionándoles alimento, bienestar y defensa. Sin embargo, en esta sección alegaré que estos sentimientos concretos de orgullo y vergüenza pueden desempeñar papeles únicos y peculiares en el modo en que los seres humanos desarrollan nuevos valores y objetivos.

En su mayoría, los mamíferos, poco después de nacer, pueden desplazarse y seguir a sus madres, pero los seres humanos son una excepción. ¿Por qué las crías humanas recorren su trayectoria de desarrollo con una lentitud mucho mayor? Seguramente se debe en parte a que sus cerebros son más grandes y necesitan más tiempo para madurar. Pero también es cierto que, como esos cerebros más potentes llevan a la creación de sociedades más complejas, nuestros hijos ya no disponen de tiempo suficiente para aprender a partir de la experiencia personal. En cambio, nosotros desarrollamos vías para aprender con mayor eficiencia, pasando enormes conjuntos de conocimientos culturales directamente de padres a hijos. Resumiendo,

llegamos a ser capaces de aprender de «lo que nos cuentan». No obstante, esto no llegó a ser posible hasta que nuestros grandes cerebros desarrollaron unos modos más potentes de representar el conocimiento, para luego «expresarlo» de maneras que finalmente revierten en nuestros lenguajes.

Para transmitir ese conocimiento de padres a hijos, cada parte necesita modos efectivos de captar y mantener la atención de los unos a los otros. Desde luego, nuestros antepasados ya tenían características que ayudaban a realizar esta transmisión; por ejemplo, las crías de la mayoría de las especies animales nacen provistas de la capacidad de proferir unos chillidos que despiertan a sus progenitores, aunque estos se encuentren sumidos en el sueño más profundo; y los cerebros de los padres contienen los mecanismos necesarios para obligarles a reaccionar al oír esos gritos. Por ejemplo, los progenitores sienten una intensa angustia cuando pierden la pista del lugar donde se encuentran sus crías, mientras que estas tienen instintos que les hacen chillar cada vez que no encuentran a sus padres dispuestos a atenderlas.

Además, a medida que aumentaba la duración de su infancia, nuestros niños se sentían cada vez más afectados por el modo en que sus padres reaccionaban con respecto a ellos; y los padres empezaban a centrarse más en el desarrollo de los valores y objetivos de sus hijos. Así, en la escena en que Carol recibía los reproches de su madre, es probable que la niña tuviera pensamientos del tipo: «No tendría que haber deseado jugar con barro, porque ha resultado que este objetivo era inapropiado». Dicho de otra manera, la vergüenza induce a Carol a cambiar sus objetivos en vez de hacerle aprender modos de alcanzarlos. De igual manera, si su madre la hubiera elogiado por practicar aquel juego, las alabanzas podrían haber animado a Carol a profundizar en su interés por el estudio de las materias primas y la ingeniería.

Una cosa es aprender *cómo conseguir* lo que deseamos, y otra aprender *qué deberíamos* desear. En nuestro aprendizaje habitual mediante el método de tanteo experimental, mejoramos los procedimientos para alcanzar los objetivos que ya hemos decidido plantearnos. Sin embargo, cuando meditamos «conscientemente» sobre nuestros objetivos (véase la sección 6 del capítulo 5), es probable

que cambiemos las prioridades de los mismos, y lo que estoy afirmando es que las emociones conscientes, como el orgullo y la vergüenza, desempeñan papeles especiales; nos ayudan a aprender sobre los *fines*, en vez de hacerlo en relación con los *medios*. Por consiguiente, en los casos en que el método de tanteo nos enseña nuevos procedimientos para alcanzar objetivos que ya nos habíamos propuesto, la culpa y el elogio relacionados con el apego nos enseñan qué objetivos deberíamos descartar o mantener. Veamos cómo describe Michael Lewis algunos de los potentes efectos de la vergüenza:

> Michael Lewis, 1995b: «La vergüenza se produce cuando un individuo juzga sus propias acciones como un fracaso con respecto a sus criterios, normas y objetivos, realizando después una atribución global. La persona que siente vergüenza desea esconderse, desaparecer o morir. Es un estado altamente negativo y doloroso que también perturba la conducta en curso y causa confusión en el pensamiento, así como incapacidad para hablar. El cuerpo de la persona avergonzada parece encogerse, como si quisiera desaparecer de la vista de ella misma o de otros. Dada la intensidad de este estado emocional, y el ataque global contra el sistema del yo, lo único que los individuos pueden hacer cuando se ven enfrentados a algo así es intentar librarse de ello».

Pero ¿cuándo experimentan las personas estas sensaciones autoconscientes tan intensas y dolorosas? Con frecuencia estos sentimientos nos invaden cuando nos encontramos en presencia de aquellos a quienes respetamos, o de aquellos por quienes deseamos ser respetados; hace mucho tiempo, otro destacado psicólogo reconoció este hecho:

> Aristóteles, b: «Dado que la vergüenza es una representación mental del infortunio, en la que nos horrorizamos del propio infortunio y no de sus consecuencias, importándonos solo la opinión que se tiene de nosotros a causa de la gente que forma esa opinión, se deduce que las personas ante las cuales sentimos

vergüenza son aquellas cuya opinión sobre nosotros mismos nos preocupa. Esas personas son las siguientes: las que nos admiran, aquellas a las que admiramos, aquellas por las que deseamos ser admirados, aquellas con las que estamos compitiendo, y aquellas cuya opinión sobre nosotros respetamos».

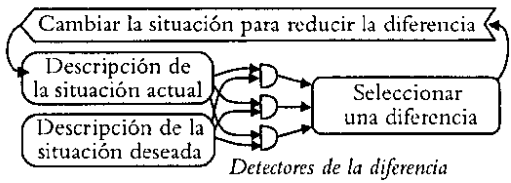
Esto indica que nuestros valores y objetivos están enormemente influidos por la gente a la que estamos «apegados», al menos durante nuestros primeros años «de formación». En las secciones siguientes nos preguntaremos cómo podría funcionar ese tipo de aprendizaje. Lo haremos comentando preguntas como estas:

¿Qué intervalos de tiempo cubren esos años «de formación»?
¿A quiénes se apegan nuestros niños?
¿Cuándo y cómo perdemos los apegos?
¿Cómo nos ayudan los apegos a establecer nuestros valores?

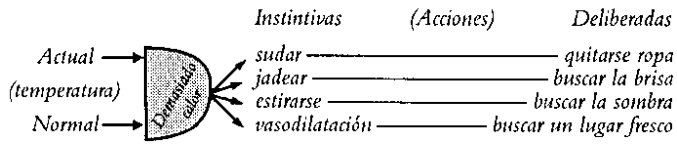
Casi siempre estamos persiguiendo objetivos. Cuando tenemos hambre, intentamos encontrar comida. Cuando percibimos un peligro, procuramos huir. Cuando nos han agraviado, es posible que deseemos venganza. A veces nuestro objetivo es terminar algún trabajo, o quizá buscar el modo de librarnos de él. Tenemos una enorme cantidad de palabras diferentes para designar estas acciones —*intentar, desear, querer, pretender, procurar* y *buscar*—, pero rara vez nos planteamos preguntas como las siguientes:

¿Qué son los objetivos y cómo funcionan?
¿Cuáles son los sentimientos que acompañan a estos objetivos?
¿Qué hace que algunos objetivos sean fundamentales y otros no resulten tan importantes?
¿Qué puede hacer que un impulso sea «demasiado fuerte para resistirse a él»?
¿Qué hace que ciertos objetivos «se activen» en un momento dado?
¿Qué determina el tiempo durante el cual los objetivos van a mantenerse como tales?

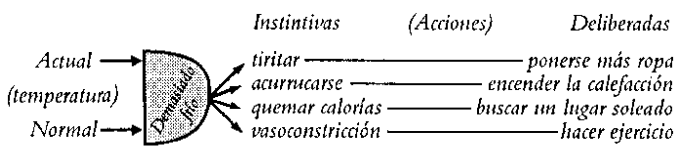
He aquí una teoría útil para explicar cuándo usamos palabras tales como *desear* y *objetivo*: Decimos que *deseamos* cierta cosa *cuando mantenemos un proceso mental activo que funciona para reducir la diferencia entre nuestra situación actual y aquella en la que ya poseemos dicha cosa.* A continuación se presenta un esquema del modo en que una máquina podría hacer esto:



Por ejemplo, todo niño nace con dos de estos sistemas para mantener la temperatura corporal entre unos valores «normales». Uno de estos «objetivos» se activa cuando el niño tiene demasiado calor, y hace que sude, jadee, se estire o tenga una vasodilatación. Sin embargo, cuando el niño tiene demasiado frío, se acurruca, tirita, tiene una vasoconstricción y/o eleva su tasa metabólica.



MODOS DE REACCIONAR AL SENTIR DEMASIADO CALOR



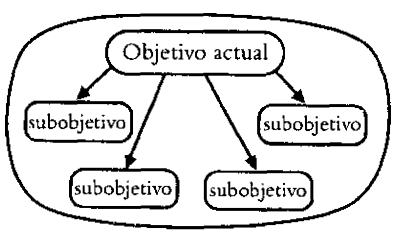
MODOS DE REACCIONAR AL SENTIR DEMASIADO FRÍO

En la sección 6 del capítulo 3 se ofrecerán otros detalles relativos a este tipo de mecanismos de persecución de objetivos.

Cuando estos procesos funcionan a bajos niveles cognitivos, puede que al principio no los reconozcamos, por ejemplo, cuando

nos entra demasiado calor y empezamos a transpirar. Sin embargo, cuando estamos ya bañados en sudor, podemos notarlo y pensar: «Debo encontrar algún modo de librarme de este calor». Entonces, nuestro conocimiento de nivel superior nos sugiere otras acciones que podríamos emprender, tales como irnos a un lugar más fresco. Del mismo modo, cuando nos damos cuenta de que tenemos frío, podemos ponernos un suéter, encender una estufa, o empezar a hacer ejercicio (lo cual puede hacer que nuestro cuerpo produzca una cantidad de calor diez veces superior a la normal).

Cuando hemos de superar varias diferencias, pueden ser necesarios varios pasos. Por ejemplo, supongamos que tenemos hambre y *deseamos* comer, pero solo disponemos de una lata de sopa. Entonces *necesitaremos* un instrumento para abrir la lata, *necesitaremos* un tazón y una cuchara, y además *necesitaremos* un lugar donde podamos sentarnos para comer. Cada una de esas *necesidades* es un «subobjetivo» que surge de alguna diferencia entre lo que tenemos en ese momento y lo que deseamos.



UN SENCILLO «ÁRBOL DE SUBOBJETIVOS»

Por supuesto, para alcanzar varios objetivos de manera eficiente, necesitaremos un plan, porque, si no, podríamos perder mucho tiempo. Sería una tontería sentarse primero a comer, antes de preparar la comida, porque tendríamos que levantarnos y empezar todo de nuevo. En el capítulo 5 hablaré sobre la forma de establecer previamente la sucesión de los pasos que se han de dar. En cuanto a qué son los objetivos, cómo funcionan, y qué es lo que hace que unos objetivos parezcan más urgentes que otros, dejaré estas cuestiones para el capítulo 6, donde comentaré también cómo

almacenar los objetivos, y cómo recuperarlos posteriormente, así como la manera de aprender nuevos modos de conseguirlos. Por ahora, me centraré solo en la forma de conocer nuevos objetivos e ideales.

2.3. Generadores de impronta

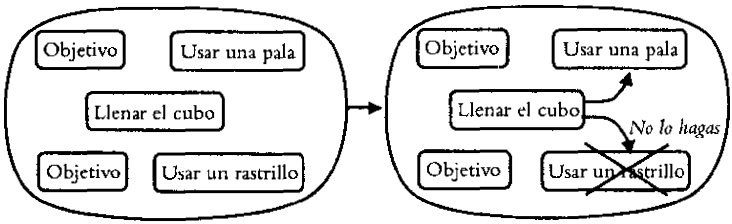
> «Nunca permitas que tu sentido de la moral te impida hacer lo correcto.»
>
> Isaac Asimov

En el proceso de aprender a llenar su cubo, Carol sintió fastidio al fracasar con el rastrillo, pero el éxito la llenó de placer cuando utilizó una pala, de tal modo que la próxima vez que quisiera llenar un cubo, sería más probable que supiera qué tenía que hacer. Esta es la idea más común sobre el modo en que las personas aprenden: nuestras reacciones se ven «reforzadas por el éxito». Esto puede parecer de sentido común, pero necesitamos una teoría que explique cómo funciona ese proceso.

> Estudiante: Supongo que el cerebro de Carol estableció conexiones entre su objetivo y las acciones que le ayudarían a conseguirlo.

De acuerdo, pero esto es bastante difuso. ¿Se podría decir algo más sobre cómo sería el funcionamiento de este proceso?

> Estudiante: Quizá Carol empieza por tener algunos objetivos flotando en el aire, pero, cuando el asunto le sale bien utilizando su pala, entonces conecta de algún modo su objetivo de «llenar el cubo» con la acción de «usar la pala». Además, cuando fracasa con el rastrillo, establece una conexión del tipo «no lo hagas» para la acción de «usar el rastrillo», con el fin de evitar volver a hacerlo. Así, la próxima vez que desee llenar un cubo, se planteará primero el subobjetivo de usar una pala.



CONECTAR UN SUBOBJETIVO

Esta sería una buen explicación del modo en que Carol puede conectar un nuevo subobjetivo con su objetivo original, y me parece bien que se mencionen las conexiones del tipo «no lo hagas», porque no solo debemos aprender a hacer cosas que funcionen bien, sino también a evitar los errores más comunes. Esto indica que nuestras conexiones mentales deberían verse «reforzadas» por el éxito, pero habrían de eliminarse siempre que las acciones emprendidas no funcionen como deseamos.

Sin embargo, aunque este tipo de «aprendizaje por el método de tanteo» puede conectar nuevos subobjetivos a los objetivos ya existentes, no explica del todo cómo una persona podría aprender nuevos objetivos, o lo que llamamos «valores» o «ideales», que aún no tienen conexión alguna con los que existen previamente. En términos más generales, no aclara cómo podríamos *aprender qué es lo que «deberíamos» desear.* No recuerdo haber visto gran cosa sobre esto en los libros de texto de psicología, por lo que aquí voy a suponer que los niños lo hacen de una manera especial que depende del modo en que interpretan las reacciones de *las personas a las que están «apegados».*

Nuestro lenguaje utiliza una enorme cantidad de palabras para referirse a los estados emocionales. Al describir el juego de Carol con el barro, utilizábamos más de una decena de ellas: *afecto, alarma, ansiedad, confianza en sí misma, decepción, deshonra, preocupación, frustración, temor, inclinación, placer, orgullo, satisfacción, vergüenza* y *pena.* Esto plantea muchas preguntas sobre las razones por las cuales caemos en esos estados mentales, y por qué experimentamos tanta variedad. En particular, hemos de preguntarnos: ¿Qué hace que Carol se sienta agradecida y orgullosa cuando recibe elogios de su madre? ¿Cómo po-

dría ese «vínculo de apego» hacerla tan dependiente de la opinión que su madre tenga de ella? ¿Y cómo podría todo esto «elevar» el nivel de los objetivos para hacer que ambas parezcan más respetables?

> Estudiante: Mi teoría tampoco consigue explicar por qué los elogios de un extraño no elevarían el nivel de los objetivos. ¿Por qué requiere esto la presencia de —no encuentro la palabra exacta para expresar esto— «una persona por la que uno siente apego»?

Me llama la atención que no tengamos una palabra especial para un tipo de relación tan importante. Los psicólogos no pueden decir «progenitor», o «madre», o «padre», porque un niño puede también sentir apego por otro miembro de la familia, o por su niñera, o por un amigo de la familia. A menudo utilizan para esto la palabra *cuidador*, pero, como veremos en la sección 7 de este capítulo, estos vínculos pueden formarse sin que medien cuidados físicos, por lo que *cuidador* no es el término más adecuado. En consecuencia, presentaremos en este libro una nueva expresión derivada de la palabra *impronta* (*imprinting*), que han utilizado los psicólogos durante mucho tiempo para referirse a los procesos que mantienen a los animales jóvenes en relación estrecha con sus progenitores.

> *Generador de impronta*: Un generador de impronta es una de esas personas por las que un niño ha llegado a sentir apego.

En la mayoría de las demás especies animales, la función que cumple el apego infantil parece clara: permanecer cerca de los progenitores contribuye a mantener segura la descendencia de estos. Sin embargo, en los humanos puede tener otros efectos; cuando quien genera la impronta en Carol le dedica elogios, la niña siente un estremecimiento especial de orgullo que eleva su objetivo actual a un nivel que es más «respetable». Así, el objetivo de trabajar con barro pudo ser al principio un mero impulso de jugar con los materiales que Carol veía en su entorno. Pero, según la conjetura que estoy barajando aquí, los elogios (o reproches) de su generador de impronta parecen cambiar la naturaleza de ese objetivo, convirtiéndolo en algo más

parecido a un valor ético (o, en el caso de los reproches, a algo que ella percibe como deshonroso).

¿Por qué habrían de utilizar nuestros cerebros unos mecanismos que hacen que los elogios del generador de impronta tengan un efecto tan diferente del que producen las alabanzas de un extraño? Es fácil descubrir la razón por la cual esto ha evolucionado así: *si unos extraños pudieran cambiar nuestros objetivos de alto nivel, podrían obligarnos a hacer lo que ellos quisieran, simplemente modificando lo que nosotros deseamos hacer.* Los niños que no tuvieran defensas contra esto tendrían menos probabilidades de sobrevivir, con lo que la evolución tendería a seleccionar a aquellos que tuvieran algún modo de resistirse a ese efecto.

2.4. El aprendizaje del apego «eleva» el nivel de los objetivos

> Michael Lewis, 1995b: «Cada uno de nosotros tiene sus propios criterios sobre qué acciones, ideas y sentimientos son aceptables. Adquirimos nuestras normas, reglas y objetivos a través de un proceso de culturización [...] y cada uno de nosotros ha adquirido los que son adecuados a nuestras circunstancias particulares. Para llegar a ser miembros de un grupo, se nos exige que los aprendamos. Vivir de acuerdo con el conjunto de normas que hemos interiorizado —o no lograr vivir de acuerdo con ellas— constituye la base de algunas emociones muy complejas».

Cuando Carol es censurada por sus seres queridos, siente que sus objetivos son indignos de ella, o que ella es indigna de sus objetivos. Incluso en años posteriores, cuando sus generadores de impronta estén ya lejos, es posible que todavía se pregunte qué pensarían de ella: *¿Aprobarían lo que estoy haciendo? ¿Les parecería elogiable mi manera actual de pensar?* ¿Qué tipos de mecanismos hemos puesto en marcha para que nos hagan sentir esta preocupación? Oigamos de nuevo a Michael Lewis:

> Michael Lewis, 1995b: «Las emociones llamadas de timidez, como la culpa, el orgullo, la vergüenza y la arrogancia, requieren

un nivel de desarrollo intelectual muy sofisticado. Para sentir estas emociones, los individuos deben tener una percepción del yo, así como un conjunto de normas. Han de poseer también nociones de qué es lo que constituye un éxito o un fracaso, y la capacidad de evaluar su propio comportamiento».

¿Por qué el desarrollo de tales valores personales tiene que depender de los apegos de un niño? Una vez más podemos ver cómo tuvo que ser la evolución: un niño que hubiera perdido la estima de sus padres tendría menos probabilidades de sobrevivir. Asimismo, si esos padres desean ganarse el respeto de sus amigos, querrán que sus hijos se «comporten» de un modo socialmente aceptable. Hemos visto diferentes circunstancias en las que los niños podrían cambiar su comportamiento:

Experiencia positiva: Cuando un método funciona bien, aprende a utilizar ese subobjetivo.

Experiencia negativa: Cuando un método fracasa, aprende a no utilizar ese subobjetivo.

Aprender a sentir aversión: Cuando un extraño te regaña, aprende a evitar esas situaciones.

Elogio procedente de alguien por quien sentimos apego: Cuando un generador de impronta te alaba, has de elevar el nivel de tu objetivo.

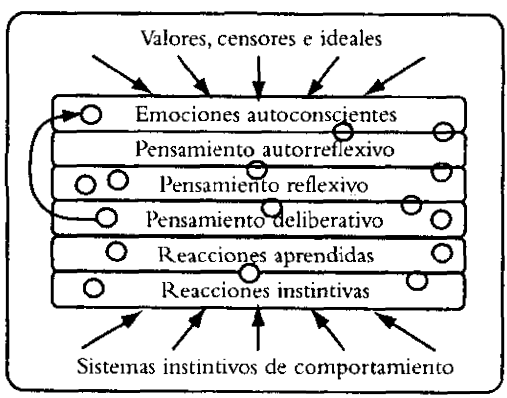
Censura procedente de alguien por quien sentimos apego: Cuando un generador de impronta te regaña, has de devaluar tu objetivo.

Impronta interna: Cuando un generador de impronta te regaña, has de devaluar tu objetivo.

En la sección 2 de este capítulo hemos visto una manera de hacer que un nuevo objetivo dependa de otro ya existente, de tal modo que pueda hacer la función de subobjetivo de este, la manera en que vinculábamos «utilizar una pala» con «llenar el cubo». Pero ¿cómo podríamos «elevar» un objetivo *por encima* de los que ya hemos asumido? No podemos dejarlo flotando en un espacio vacío, porque nos resultaría inútil aprender algo nuevo a menos que lo conectemos también con

modos de restablecerlo cuando sea preciso. Esto significa que necesitamos dar algunas respuestas a las preguntas relativas a *con qué debemos vincular cada nuevo objetivo, cuándo y cómo debe ser activado,* y *cuánto tiempo debemos intentarlo antes de renunciar a alcanzarlo.* Además, necesitamos más ideas sobre el modo en que una mente (o un cerebro) podría decidir qué ha de tener más prioridad, cuando hay varios objetivos al mismo tiempo. Hablaré sobre esto en el capítulo 5. Y, por supuesto, necesitamos dejar claro *qué es un objetivo*, pero esto lo dejaré para el capítulo 6.

No obstante, comenzaré por centrarme en el modo en que pueden organizarse nuestros objetivos. Ya he planteado en la sección 6 del capítulo 1 que nuestros recursos mentales podrían estar ubicados en distintos niveles dentro de lo que llamaríamos una tarta organizativa de varias capas superpuestas.



MODELO DE ACTIVIDADES MENTALES A SEIS NIVELES

Esta imagen de seis niveles es intencionadamente difusa porque nuestros cerebros no están organizados de una forma claramente ordenada. Sin embargo, es una manera de empezar: imaginemos que los tipos de objetivos llamados «valores» o «ideales» están unidos a los recursos de los niveles más altos, mientras que nuestros objetivos más infantiles proceden de recursos cercanos a la base de esa tarta. Además, en este diagrama la flecha sugiere un posible significado para el término «elevado».

«Elevar» un objetivo podría significar copiarlo, desplazarlo o vincularlo a alguna posición más alta en esa torre.

Entonces, nuestro esquema de aprendizaje basado en el apego se podría resumir en esta regla más general:

Si se detecta un elogio, *y* un generador de impronta está presente, *entonces* hay que «elevar» el objetivo actual.

Pero ¿por qué tendríamos que necesitar generadores de impronta, y por qué tenemos que elegirlos de una manera tan selectiva, en vez de sencillamente elevar los objetivos respondiendo a la censura o al elogio de cualquiera? Presumiblemente esa regla evolucionó hasta incluir generadores de impronta porque, como ya hemos observado en la sección 3 de este capítulo, todos estaríamos en peligro si cualquier extraño pudiera reprogramar nuestros objetivos.

Estudiante: Pero seguramente eso no siempre es verdad; no soy inmune a los cumplidos, aunque procedan de personas que no respeto.

Si existe el aprendizaje basado en el apego, será solo una parte de la historia. Hay muchos otros tipos de sucesos que nos hacen aprender de otras maneras. La riqueza de recursos de la mente humana procede del hecho de tener múltiples formas de afrontar las situaciones, aunque de vez en cuando esto haga que nos sucedan cosas malas.

2.5. Aprendizaje, placer y atribución de mérito

Cuando Carol consiguió llenar su cubo, sintió satisfacción y tuvo una sensación de ser recompensada, pero ¿a qué funciones correspondían esos sentimientos? Parece que este proceso se llevaba a cabo al menos en los tres pasos siguientes:

Carol reconoció que su objetivo estaba cumplido.
Sintió cierto placer por el éxito.

De algún modo, esto la ayudó posteriormente a aprender y recordar.

Nos encanta que Carol se sienta gratificada, pero ¿por qué no puede «simplemente recordar» qué métodos han funcionado, y cuáles han fracasado? ¿Qué papel desempeña el placer en la creación de nuevos recuerdos?

La respuesta es que «recordar» no es en absoluto simple. A primera vista, puede parecer bastante fácil, como meter una nota dentro de una caja y luego sacarla cuando la necesitamos. Pero, si lo examinamos más detenidamente, vemos que tiene que constar de muchos procesos; primero hemos de decidir qué temas debería contener la nota y encontrar modos adecuados para representarlos, y luego tenemos que establecer algunas conexiones con ellos, de tal modo que, después de almacenarlos por separado, seamos capaces de volver a reunirlos.

Estudiante: ¿No podemos explicar todo esto utilizando la vieja idea de que, por cada uno de nuestros logros, sencillamente «reforzamos» nuestras reacciones acertadas? Dicho de otro modo, nos limitamos a «asociar» el problema al que nos enfrentamos con la acción o las acciones que lo habían resuelto, estableciendo otra regla del tipo *Si* → *Entonces*.

Esto podría contribuir a explicar qué es lo que *hace* el aprendizaje (visto desde fuera), pero no aclara cómo *funciona* el aprendizaje. Dado que ni «el problema al que nos enfrentamos», ni «las acciones que emprendemos», son simples objetos que podamos conectar, nuestro cerebro necesitará, en primer lugar, construir descripciones tanto para el *Si* como para el *Entonces*. Por supuesto, la calidad de lo que podremos aprender dependerá del contenido de ambas descripciones:

El *Si* debe describir algunas características y relaciones relevantes de la situación a la que nos enfrentamos.
El *Entonces* debe describir algunos aspectos importantes de las acciones emprendidas que hayan tenido éxito.

Para que Carol aprenda de manera efectiva, su cerebro necesitará distinguir cuál de sus tácticas le resultará útil, y cuáles le servirán solo para perder el tiempo. Por ejemplo, después de su pugna por llenar el cubo, ¿debe Carol atribuir su éxito final a los zapatos o al vestido que llevaba, o al hecho de que el cielo estuviera nublado o despejado, o al lugar en el que sucedía todo aquello? Supongamos que había sonreído mientras utilizaba el rastrillo, pero había fruncido el ceño cuando manejaba la pala; en este caso, ¿qué es lo que le impide aprender reglas irrelevantes como «Para llenar un cubo, es conveniente fruncir el ceño»?

Dicho de otra manera, cuando una persona aprende, no es solo cuestión de «establecer conexiones», sino también de hacer las estructuras que luego se conectarán, lo cual significa que *necesitamos encontrar ciertos modos de representar no solo las circunstancias externas, sino también los sucesos mentales relevantes*. En consecuencia, Carol necesitará algunos recursos reflexivos para decidir cuáles de los modos de pensar utilizados deben formar parte de las cosas que recordará. Ninguna teoría del aprendizaje será completa si no incluye ideas relativas a la manera en que realizamos estas «atribuciones de mérito».

> Estudiante: Aún no ha explicado dónde entran sentimientos como el placer que a Carol le produce su éxito.

En la vida cotidiana, utilizamos de manera rutinaria expresiones como *sufrimiento*, *placer*, *disfrute* y *aflicción*, pero nos quedamos bloqueados cuando intentamos explicar lo que significan. Creo que el problema surge por el hecho de que pensamos en esos «sentimientos» como en algo simple o básico, cuando la verdad es que cada uno de ellos implica el desarrollo de procesos realmente intrincados. Por ejemplo, sospecho que lo que llamamos «placer» está relacionado con los métodos que utilizamos para determinar *a cuál de nuestras actividades recientes se ha de atribuir el mérito por nuestros éxitos recientes*. En la sección 5 del capítulo 8 se hablará sobre la razón por la cual el cerebro humano necesita medios potentes para realizar estas «atribuciones de mérito», y en la sección 4 del capítulo 9 se afirmará que esto puede utilizar unos mecanismos que nos impidan pensar en otras cosas. Si es así, posiblemente tengamos que reconocer que muchos de los efectos del *placer* son negativos.

2.6. Conciencia, valores e ideales propios

> «Sin embargo, no me suicidé, porque deseaba saber más matemáticas.»
>
> Bertrand Russell

Un aspecto en el que las personas somos diferentes de los animales (salvo, quizá, de los elefantes) es en la larga duración de nuestra infancia. Seguramente esta debe de ser una de las razones por las cuales ninguna otra especie acumula algo parecido a nuestras tradiciones y valores humanos.

¿Qué tipo de persona nos gustaría ser? ¿Somos cautelosos y prudentes, o valientes y audaces? ¿Seguimos a la multitud o preferimos dirigirla? ¿Nos gusta ser tranquilos o seguir los impulsos de la pasión? Estos rasgos personales dependen en parte de la herencia que ha recibido cada persona. Pero también están configurados parcialmente por nuestras redes de apegos sociales.

Una vez que se han formado, nuestros vínculos afectivos humanos empiezan a ser útiles para múltiples funciones. En primer lugar, mantienen a los hijos cerca de sus padres, y esto contribuye a que se proporcionen ayudas tales como nutrición, defensa y compañía. Pero, si mi teoría es acertada, nuestros apegos también aportan a cada niño nuevos modos de reorganizar sus prioridades. Además, las emociones relacionadas con la timidez que proceden del apego tienen otros efectos muy específicos; el orgullo suele hacernos más confiados, más optimistas y más arriesgados, mientras que la vergüenza nos hace desear cambiar de forma de ser, de tal modo que nunca volvamos a caer en esa situación.

¿Qué sucede cuando los generadores de impronta de un niño pequeño se ausentan? En pocas palabras, veremos algunos indicios de que esto suele llevar a una grave aflicción. Sin embargo, los niños, si son mayores, lo toleran mejor, presumiblemente porque cada niño crea «modelos internos» que le ayudan a predecir las reacciones de sus generadores de impronta. Entonces, cada uno de estos modelos ayudará al niño como un sistema de valores «interiorizado», y este puede ser el modo en que las personas desarrollan lo que llamamos *ética, conciencia* o *sentido moral*. Quizá Sigmund Freud estuviera pen-

sando en este proceso cuando sugirió que los hijos pueden «interiorizar» algunas de las actitudes de sus padres.

¿Cómo podría un niño explicar los elogios y reproches que sentirá, aunque no haya ningún generador de impronta presente? Esto puede hacerle a un niño imaginar que había otra persona dentro de su mente, quizá en forma de un compañero ficticio. O tal vez el niño pueda materializar ese modelo en cierto objeto externo, como una muñeca de trapo o una mantita de bebé. Sabemos lo afligido que puede mostrarse un niño cuando se ve desprovisto de esos objetos irremplazables.[1]

También debemos preguntarnos qué podría suceder si un niño adquiere de algún modo un mayor control sobre el comportamiento de ese modelo interno, de tal forma que *pudiera alabarse a sí mismo*, y así seleccionar los objetivos que han de subir de nivel; o quizá *ese niño sería capaz de censurarse a sí mismo*, con lo cual podría imponerse él solo nuevos condicionantes. Esto lo convertiría en una persona «autónoma en cuanto a la ética», porque podría ya sustituir algunos de los conjuntos de valores producidos por las improntas recibidas. Luego, si algunos de esos valores antiguos persisten a pesar de los intentos de modificarlos, esto podría desembocar en conflictos en los que el niño se opondría a sus anteriores generadores de improntas. Sin embargo, en el caso de que el cerebro de ese niño fuera capaz de cambiar todos sus valores y objetivos previos, no quedaría ningún condicionante que afecte al tipo de persona que surge de todo esto (podría ser incluso un sociópata).

¿Qué es lo que determina los tipos de ideales que se desarrollan en el interior de cada mente humana? Toda sociedad, todo club o grupo desarrolla ciertos códigos sociales y morales, inventando diversas reglas y tabúes que le ayudan a decidir qué debe o no debe hacer. Estos conjuntos de condicionantes tienen efectos muy importantes en todo tipo de organizaciones; configuran las costumbres, tradiciones y culturas de las familias, las naciones, las profesiones y las creencias religiosas. Incluso pueden hacer que estos grupos se valoren *a sí mismos* por encima de cualquier otra cosa, de tal modo que a sus miembros les hace felices morir por ellos, en sucesiones interminables de batallas y guerras.

¿Cómo justifica la gente sus normas y principios éticos? A continuación voy a parodiar varias ideas relativas a esto:

Agente del contrato social: No existe base absoluta alguna para los valores y objetivos que las personas adoptan. Se basan meramente en acuerdos y contratos que cada individuo establece con los demás.

Sociobiólogo: Esa idea del «contrato social» parece estar clara —salvo que nadie recuerda haber expresado su acuerdo con ella—. Por el contrario, sospecho que nuestra ética está basada principalmente en características que se desarrollaron en nuestros antepasados, igual que en esas razas de perros que se criaron para que sintieran un apego total a sus amos; en los humanos esta característica es lo que llamamos «lealtad».

Está claro que algunas de nuestras características se basan parcialmente en los genes que hemos heredado, pero otras se propagan en forma de ideas contagiosas que pasan de un cerebro a otro como parte de un patrimonio cultural.[2]

Teólogo: Solo hay una base para los criterios morales, y solo mi secta conoce el camino que lleva a esas verdades.

Optimista: Estoy profundamente convencido de que los valores éticos son evidentes por sí mismos. Cualquier persona sería buena por naturaleza, salvo que hubiera sido corrompida por haber crecido en un entorno anormal.

Racionalista: Me resultan sospechosas expresiones tales como *profundamente convencido* y *evidentes por sí mismos*, porque parece que significan únicamente «No puedo explicar por qué creo esto» y «No deseo saber cómo llegué a creerlo».

Seguramente muchos pensadores podrían argumentar que es posible utilizar el razonamiento lógico para determinar qué objetivos de alto nivel vamos a elegir. Sin embargo, me parece que la lógica solo pue-

de ayudarnos a determinar qué implican las hipótesis que formulamos, pero no nos sirve para decidir cuáles son las hipótesis que deberíamos adoptar.

Místico: Razonar no hace sino empañar la mente, separándola de la realidad. Hasta que aprendamos a no pensar tanto, nunca conseguiremos iluminar la mente.

Psicoanalista: El hecho de confiar en «los instintos» solo nos lleva a ocultarnos a nosotros mismos nuestros objetivos y deseos inconscientes.

Existencialista: Sea cual sea el objetivo que lleguemos a plantearnos, debemos preguntarnos siempre para qué finalidad sirve *ese* propósito y, si hacemos siempre esto, pronto veremos que nuestro mundo es un absurdo total.

Sentimental: Estamos demasiado preocupados por nuestros objetivos y nuestras metas. Limitémonos a observar a los niños y veremos en ellos curiosidad y alegría lúdica. No persiguen objetivos, sino que disfrutan con el hallazgo de cosas nuevas y el gozo de hacer descubrimientos.

Nos gusta pensar que el juego de un niño no está en absoluto condicionado, pero, cuando los niños se muestran alegres y libres, puede que eso no haga sino encubrir su determinación; podemos verlo con mayor claridad si intentamos apartarlos de las actividades que han elegido. En realidad, la «alegría lúdica» de la infancia es el maestro más exigente que se puede tener; nos hace explorar nuestro mundo para ver qué hay ahí, para intentar explicar qué son todas esas estructuras, y para imaginar qué más podría haber. Explorar, explicar y aprender forman parte seguramente de los impulsos más obstinados de los niños, y nunca volverá a haber en su vida algo que les impulse a trabajar tan duramente.

2.7. Los apegos de los niños y los animales

> «Queremos construir una máquina que esté orgullosa de nosotros.»
>
> Danny Hillis

A la pequeña Carol le gusta explorar, pero también le gusta quedarse cerca de su madre. Por lo tanto, si se da cuenta de que está sola, no tardará en ponerse a llorar y a buscar a su mamá. Además, si la distancia entre ellas aumenta, la niña se acercará a su madre rápidamente. Y, siempre que haya una causa de temor o alarma (como cuando un extraño se acerca a Carol), se producirá el mismo comportamiento, incluso cuando la madre esté cerca.

Presumiblemente, esta dependencia surge de nuestro desvalimiento infantil: ningún niño pequeño sobreviviría durante mucho tiempo si pudiera escapar del control de los padres, pero esto rara vez sucede, porque nuestros niños pequeños difícilmente pueden marcharse por sí mismos. Por suerte, no es grande el daño que se produce, ya que también desarrollamos un vínculo en sentido contrario: la madre de Carol casi siempre es consciente de lo que le está sucediendo a su hija, y le dedicará toda su atención cuando tenga la más leve sospecha de que algo va mal.

Está claro que la supervivencia de cualquier niño pequeño depende de la existencia de vínculos con personas a las que les preocupa el bienestar de la criatura. En tiempos pasados, se suponía a menudo que *los niños sentían apego por las personas que les proporcionaban cuidados físicos*, y esta es la razón por la cual la mayoría de los psicólogos llamaban a estas personas «cuidadores», en vez de utilizar alguna expresión tal como *generador de impronta*. Sin embargo, es posible que los cuidados físicos no sean el factor más importante, como sugería John Bowlby, pionero de la investigación sistemática sobre los apegos de los niños pequeños.

> John Bowlby, 1973a: «Que un niño pequeño pueda llegar a sentir apego por otros de la misma edad, o solo un poco mayores que él, deja claro que el comportamiento de vinculación puede desarrollarse, y también dirigirse, hacia personas que no han he-

> cho cosa alguna para satisfacer las necesidades fisiológicas del niño».[3]

Entonces, ¿cuáles son las funciones de los apegos que sienten nuestros niños? La máxima preocupación de Bowlby fue refutar la creencia popular de que la función primaria del apego era garantizar una fuente segura de alimento. En cambio, argumentó que la nutrición desempeñaba un papel de menor importancia que la seguridad física, y que (en nuestros antepasados animales) el apego servía principalmente para evitar los ataques de los depredadores. He aquí una paráfrasis de su argumentación:

> En primer lugar, un animal aislado tiene muchas más probabilidades de ser atacado que uno que se mantenga agrupado con otros de su especie. En segundo lugar, es especialmente fácil que surja una actitud de apego en animales que, por razón de edad, tamaño o circunstancias, sean particularmente vulnerables a los depredadores. En tercer lugar, este comportamiento se manifiesta con fuerza en situaciones de alarma, que suelen ser normalmente aquellas en las que se siente o presiente a un depredador. No hay otra teoría que se adecue a estos hechos.

Sospecho que esto era en gran medida cierto para la mayoría de los animales, pero no explica suficientemente el modo en que los apegos humanos nos ayudan también a adquirir nuestros valores y objetivos de alto nivel. Sigue dejando pendiente la pregunta relativa a los factores que determinan a quién se vincularán nuestros niños. El alimento físico puede desempeñar un papel importante (proporcionando ocasiones para que los niños adquieran cierto apego), pero Bowlby llegó a la conclusión de que habitualmente eran más importantes otros dos factores:

> La rapidez con la que la persona responde, y
> La intensidad de esa interacción.

En cualquier caso, entre los generadores de impronta estarán generalmente los padres del niño, pero también pueden estar sus compa-

ñeros y amigos. Esto indica que los padres deberían examinar con especial cuidado a las personas con las que se relacionan sus hijos, y sobre todo a aquellas que son más atentas con sus niños. (Por ejemplo, cuando eligen una escuela, los padres deberían examinar a fondo no solo cómo son el personal y los planes de estudios, sino también los objetivos que persiguen los alumnos.)

¿Qué sucede cuando un niño carece de generadores de impronta? Bowlby llegó a la conclusión de que esto conduce en última instancia a un tipo especial de temor, y a sentir un poderoso impulso de encontrar a ese generador de impronta.

> John Bowlby, 1973b: «Siempre que un niño pequeño [...] se ve involuntariamente separado de su madre, muestra aflicción; además, si se le coloca en un entorno extraño atendido por una serie de personas también extrañas, es probable que esa aflicción llegue a ser muy intensa. El modo en que se comporta sigue una secuencia típica. Al principio protesta fuertemente e intenta por todos los medios a su alcance recuperar a su madre. Posteriormente, parece desesperar de recuperarla, pero sin embargo sigue preocupado por su ausencia y atento por si vuelve. Más tarde pierde en apariencia todo interés por su madre, y se diría que llega a despegarse de ella en el terreno emocional».

Bowlby describe a continuación lo que sucede cuando la madre regresa:

> John Bowlby, 1973b: «Sin embargo, si el período de separación no se prolonga demasiado, el niño no se despega indefinidamente. Antes o después de reunirse con su madre, surge de nuevo el apego a ella. A partir de entonces, durante días o semanas, o a veces durante mucho más tiempo, el niño insiste en quedarse cerca de ella. Además, cuando presiente que la puede perder de nuevo, muestra una ansiedad extrema [...]
>
> »Las observaciones de chimpancés realizadas con gran detalle por Jane Goodall en la Reserva de Gombe Stream, en África central, no solo muestran que ese comportamiento ansioso y apenado debido a la separación, como el que se ha dicho que

> sufren los animales en cautividad, se manifiesta también en estado salvaje, sino que la pena por una separación continúa durante toda la infancia del chimpancé. [...] Hasta que los jóvenes chimpancés cumplen cuatro años y medio no se les ve viajar sin la compañía de su madre, y aun entonces esto sucede rara vez».

También se ha descubierto que, cuando están privados de generadores de impronta durante más de unos pocos días, los niños pequeños muestran a menudo signos de que esta situación les ha hecho daño, y esto les dura un tiempo mucho más largo.

> John Bowlby, 1973b: «A partir de todos estos hallazgos, podemos concluir de manera fiable no solo que una única separación de no más de seis días a los seis meses de edad tiene efectos perceptibles dos años más tarde en las crías de mono, sino que los efectos de una separación son proporcionales a su duración. Una separación de trece días es todavía peor que una de seis días; dos separaciones de seis días son peores que una sola separación de seis días».[4]

A algunos puede parecerles sorprendente que incluso los niños gravemente maltratados (y los monos) puedan seguir apegados a generadores de impronta abusivos (Seay, 1964). Quizá esto no parezca tan extraño a la luz de la afirmación de Bowlby, según la cual el apego depende de «la rapidez con la cual la persona responde, y la intensidad de esa interacción», porque con frecuencia las personas abusivas son excelentes justo en esos aspectos.

Observamos comportamientos similares en nuestros diversos parientes del mundo de los primates (como son los orangutanes, los gorilas y los chimpancés) así como en los monos, que son parientes más lejanos. Digno de mención es también el descubrimiento de Harry Harlow, según el cual, si no hay otra alternativa, un mono llegará a sentir apego por un objeto que no tenga comportamiento alguno, pero presente ciertas características «reconfortantes». Esto parece confirmar la teoría de Bowlby de que el apego no surge por necesidades biológicas, salvo que rectifiquemos dicha teoría para incluir en ella lo que Harlow llama «contacto reconfortante» (véase Harlow, 1958).

Cuando la madre y su hijo están a una distancia mayor entre ellos, mantienen su vínculo mediante una especie de quejido, algo así como «hu», al que el otro responde rápidamente, tal como afirma Jane Goodall (1968):

> «Cuando la cría [de chimpancé] comienza a alejarse de su madre, invariablemente emite este sonido si se ve en alguna dificultad y no puede regresar con rapidez al lugar donde esté su progenitora. Hasta que las pautas de locomoción de la cría están bien desarrolladas, la madre responde normalmente acudiendo al momento a buscarla. La madre utiliza el mismo sonido cuando llega para retirar a su cría de alguna situación potencialmente peligrosa o incluso, dado el caso, cuando le indica con gestos que se agarre en el momento en que está preparada para marcharse. Por lo tanto, ese quejido que suena como "hu" tiene la función de una señal muy específica para restablecer el contacto entre la madre y su cría».

¿Qué sucede con otros animales? A principios de la década de 1930, Konrad Lorenz, gran observador de los animales, descubrió que un pollo, pato o ganso recién salido del cascarón sentirá «apego» por el primer objeto grande que vea en movimiento, y en consecuencia seguirá siempre a ese objeto. Lorenz llamó a esto «impronta», porque se produce con una velocidad y una permanencia notables. He aquí algunas de sus observaciones:

> La impronta comienza poco después de salir del cascarón.
> El polluelo empieza rápidamente a seguir al objeto en movimiento.
> El período de impronta termina unas pocas horas más tarde.
> El efecto de la impronta es permanente.

¿Por qué tipo de objetos sienten apego los polluelos? Esos objetos en movimiento suelen ser los progenitores, pero si estos han desaparecido, el objeto podría ser una caja de cartón o un balón rojo, o incluso el propio Lorenz. Después, durante los dos días siguientes, el pequeño ganso, mientras sigue a sus progenitores, aprende de algún

modo a reconocerlos como individuos, y nunca sigue a otros gansos. Sin embargo, cuando pierde el contacto con la madre, deja de comer y de examinar objetos; en cambio, se pone a buscar y emite una especie de gorjeos agudos (como los «hu» de las observaciones de Jane Goodall), expresando así su aflicción por sentirse perdido. Entonces el progenitor responde con un sonido especial y, según las observaciones de Lorenz, esta respuesta debe llegar con rapidez para establecer una impronta. (Posteriormente, esta llamada ya no será necesaria, pero entretanto sirve para proteger al polluelo de llegar a estar apegado a cualquier objeto inadecuado, como, por ejemplo, el movimiento de la rama de un árbol.) En todo caso, los pájaros de este tipo pueden alimentarse por sí mismos poco después de romper el cascarón, con lo cual la impronta es independiente de la necesidad de ser alimentados.

¿Hasta qué punto el aprendizaje humano basado en el apego se desarrolló a partir de formas de impronta prehumanas anteriores? Por supuesto, los seres humanos son diferentes de las aves, pero las crías de unos y otras comparten algunas necesidades similares, y puede que haya habido en tiempos pasados muchos precursores de esto; por ejemplo, Jack Horner (1998) ha descubierto que algunos dinosaurios construían grupos de estructuras similares a los nidos de los pájaros.

Volviendo al ámbito de los seres humanos, deberíamos preguntarnos cómo distinguen los niños a sus potenciales generadores de impronta. Aunque algunos investigadores han indicado que los niños pueden reconocer la voz materna incluso antes de nacer, se piensa en general que los recién nacidos aprenden primero sobre todo a través del tacto, el gusto y el olfato, y posteriormente distinguen el sonido de una voz y reaccionan a la vista de un rostro. Se podría suponer que esto último depende del discernimiento de estructuras tales como los ojos, la nariz y la boca, pero parece que hay algo más en este asunto:

> Francesca Acerra, 1999: «Los neonatos de cuatro días miran durante más tiempo el rostro de su madre que el de un extraño, pero no cuando la madre lleva un pañuelo que oculta el contorno de la cabellera y el contorno exterior de la cabeza».

Esto sugiere que esos niños pueden reaccionar en menor medida ante los rasgos del rostro que ante su forma global a gran escala; tuvieron que pasar dos o tres meses más para que los niños de Francesca Acerra fueran capaces de distinguir rostros concretos.[5] Esto hace pensar que nuestros sistemas visuales pueden utilizar diferentes conjuntos de procesos en las distintas etapas del desarrollo, y quizá opten por aquellos que operan en primer lugar para conseguir principalmente el apego entre madre e hijo. De todos modos, Konrad Lorenz se quedó asombrado por lo que sus polluelos *no lograban* distinguir:

> Konrad Lorenz, 1970: «El polluelo humano que ha recibido su impronta se negará radicalmente a seguir a un ganso en vez de seguir a un ser humano, pero no encontrará diferencia alguna entre una esbelta jovencita y un viejo grandullón con barba. [...] Resulta asombroso que un ave criada por un ser humano, y que ha recibido la impronta de su criador, dirija sus pautas de comportamiento no hacia un ser humano concreto, sino hacia la especie *Homo sapiens*».

(No me parece que esto sea tan extraño, porque a mí todos los gansos me parecen iguales.) Quizá sea más significativa la afirmación de Lorenz de que las preferencias sexuales adultas pueden quedar definidas a esta temprana edad, aunque no se manifiesten hasta mucho más tarde en el comportamiento.

> «Una grajilla a la que el ser humano haya sustituido la compañía de sus progenitores, no dirigirá sus incipientes instintos sexuales específicamente hacia su criador, sino... hacia cualquier ser humano relativamente desconocido. El sexo no es importante, pero el objeto de sus impulsos será muy probablemente humano. Se podría decir que quien la ha acompañado en lugar de sus progenitores sencillamente no está considerado como posible pareja.»

¿Podrían ser importantes estas dilaciones en el caso de las preferencias sexuales de los seres humanos? Varios estudios han puesto de ma-

nifiesto que, después de otros contactos posteriores, algunas de estas aves se emparejarán finalmente con otros miembros de su propia especie. No obstante, este sigue siendo un serio obstáculo para la repoblación de especies en peligro de extinción, por lo que la política habitual consiste en minimizar el contacto de los seres humanos con los polluelos antes de que estos sean puestos en libertad.

Todo esto podría contribuir a explicar por qué desarrollamos nuestro prolongado desvalimiento infantil: los niños que se las arreglaran por sí mismos demasiado pronto no podrían aprender lo suficiente para sobrevivir, por lo que tuvimos que prolongar el tiempo durante el cual esos niños estaban obligados a aprender de sus generadores de impronta.

2.8. ¿Quiénes son nuestros generadores de impronta?

> «Una grajilla, al ver unas palomas que disponían de mucha comida, se pintó de blanco para unirse a ellas. Las palomas, mientras la grajilla estuvo sin hablar, supusieron que era otra de su especie y la admitieron en su palomar. Pero un día la grajilla se olvidó de que no debía hablar, las palomas la expulsaron porque su voz no era la que debía tener, y cuando aquella regresó a su tribu de grajillas, estas la expulsaron porque su color no era el que debía tener. Así, por desear dos objetivos, no consiguió ninguno.»
>
> Esopo, *Fábulas*

¿Cuándo empiezan y terminan los apegos? Incluso los niños pequeños comienzan pronto a comportarse de una manera característica en presencia de sus madres. Sin embargo, habitualmente suele ser hacia el final del primer año cuando el niño empieza a protestar por la separación, y aprende a sentirse molesto ante cualquier indicio de que su generador de impronta *intenta* marcharse; por ejemplo, cuando este se pone el abrigo. Es también el momento en que la mayoría de los niños empiezan a mostrar temores ante cosas inusuales. Tanto el temor ante lo extraño como el miedo a la separación empiezan a declinar en el tercer año de vida del niño, de tal modo que entonces ya puede ser enviado a la escuela. Sin embargo, no se ob-

serva la misma disminución en el papel que desempeñan los otros sentimientos de timidez basados en el apego. Estos persisten durante más tiempo, en ocasiones quizá a lo largo del resto de nuestras vidas.

> John Bowlby, 1973a: «Durante la adolescencia [...] otros adultos pueden llegar a adquirir una importancia igual o mayor que la de los padres, y la atracción sexual que ejercen sobre el adolescente los individuos de su misma edad comienza a ampliar el panorama. Como resultado, la variación individual, aunque ya es grande, se hace todavía mayor. En un extremo están los adolescentes que se apartan de los padres; en el otro, los que permanecen fuertemente apegados y no desean o son incapaces de dirigir su actitud de apego hacia otras personas. Entre estos extremos se encuentra la gran mayoría de los adolescentes cuyo apego a los padres sigue siendo fuerte, pero cuyos vínculos con otros individuos son también de gran importancia. Para la mayoría, la vinculación a los padres continúa en la edad adulta y afecta al comportamiento de muchas maneras. Finalmente, en la vejez, cuando la actitud de apego no puede ya dirigirse hacia los miembros de una generación anterior, o ni siquiera a los de la misma generación, podría orientarse hacia los miembros de una generación más joven».

¿Qué sucede cuando se trata de otros animales? En aquellos que no permanecen en manada es frecuente que el apego persista únicamente hasta que las crías puedan vivir por su cuenta. En muchas especies esto es diferente en el caso de las hembras; también en numerosas especies la madre inducirá de forma activa a los jóvenes a marcharse tan pronto como nazca una nueva camada (quizá a causa de la selección evolutiva que se opone a la procreación en consanguinidad), mientras que en otros casos el apego se mantendrá hasta la pubertad, o incluso más tarde por lo que respecta a las hembras. Bowlby menciona un fenómeno que es resultado de esto:

> «En la hembra de las especies unguladas (oveja, venado, vacuno, etc.), el apego a la madre puede continuar hasta una edad avanzada. En consecuencia, un rebaño de ovejas o una manada de ciervos está constituido por animales jóvenes que siguen a la

madre, que a su vez sigue a la abuela, que sigue a la bisabuela, y así sucesivamente. Por el contrario, los machos jóvenes de estas especies se separan de su madre cuando llegan a la adolescencia. A partir de entonces quedan vinculados a machos de mayor edad y permanecen junto a ellos toda su vida, excepto durante las pocas semanas de cada año en que están en celo».

Desde luego, otras especies desarrollan estrategias diferentes que se adecuan a distintos entornos; por ejemplo, el tamaño del rebaño puede depender del carácter y el predominio de los depredadores, o de otros factores diversos.

¿Cuándo termina ese período de adquisición de improntas? R. A. Hinde descubrió que los polluelos tales como los que Lorenz había observado llegan finalmente a sentir temor ante objetos extraños en movimiento. Esto indujo a Hinde a plantear que el tiempo de adquisición de improntas llega a su fin únicamente cuando este nuevo tipo de temor se adelanta a cualquier «seguimiento» posterior. De manera similar, muchos niños pequeños pasan por un largo período de temor a los extraños, que se inicia hacia el comienzo de su segundo año de vida.[6]

2.9. Modelos propios y autodisciplina

Cuando queremos resolver un problema difícil, hemos de idear un plan, pero luego necesitamos llevarlo a la práctica; no servirá de nada tener un plan de múltiples fases si vamos a abandonarlo antes de que esté ya ejecutado. Esto significa que necesitaremos cierta «autodisciplina», que a su vez precisa una ración suficiente de autocoherencia, en el sentido de poder predecir, hasta cierto punto, lo que probablemente vamos a hacer en el futuro. Todos conocemos personas que elaboran planes inteligentes, pero rara vez consiguen llevarlos a la práctica, porque sus modelos de lo que verdaderamente harán no se ajustan suficientemente a la realidad. Pero ¿cómo podría ser predecible una máquina que tiene un billón de sinapsis? ¿Cómo llegarían nuestros cerebros a controlarse a sí mismos, dada su enorme complejidad? La única respuesta posible es que aprendemos

a representar las cosas de maneras extremadamente concisas, pero útiles.

En este sentido, pensemos en lo formidable que es que podamos describir a una persona mediante palabras. ¿Qué es lo que nos hace capaces de comprimir toda una personalidad en una frase breve tal como «Joan es ordenada» o «Carol es elegante» o «Charles intenta mostrarse solemne»? ¿Por qué una persona tiene que ser pulcra *en general*, en vez de ser ordenada en algunos aspectos y desordenada en otros? ¿Por qué ha de existir este tipo de características? En la sección 2 del capítulo 9, titulada «Rasgos de la personalidad», veremos algunas de las maneras en que pueden presentarse dichos rasgos.

> A lo largo de su evolución, cada persona tiende a desarrollar ciertos modos aparentemente tan coherentes que podemos (nosotros y nuestros amigos) reconocerlos como características o rasgos, y los utilizamos para construir la imagen que tenemos de nosotros mismos. Entonces, cuando intentamos elaborar planes, podemos utilizar esos rasgos para predecir lo que haremos (y para descartar así aquellos planes que no hemos de ejecutar). Si esto funciona, nos sentimos gratificados, y el éxito nos lleva a seguir aprendiendo a comportarnos de acuerdo con estas descripciones simplificadas. En consecuencia, con el paso del tiempo esos rasgos nuestros que habíamos imaginado se van haciendo cada vez más reales.

Por supuesto, estas imágenes de nosotros mismos están muy simplificadas; nunca llegamos a saber mucho sobre nuestros propios procesos mentales, y lo que llamamos rasgos son únicamente las coherencias aparentes que aprendemos a utilizar para describirnos a nosotros mismos (véase la sección 2 del capítulo 9). No obstante, incluso estas imágenes pueden bastar para ayudarnos a configurar nuestras expectativas, de tal forma que este proceso pueda finalmente proporcionarnos unos prácticos modelos de nuestras propias capacidades.

Todos conocemos lo valioso que es tener amigos que habitualmente hagan lo que dicen que van a hacer. Pero aún es más útil poder confiar *en uno mismo* para hacer lo que uno se ha propuesto. Quizá la manera más sencilla de conseguir esto es volvernos coherentes

con las caricaturas que hayamos hecho de nosotros mismos, comportándonos de acuerdo con las imágenes de nosotros mismos expresadas como conjuntos de rasgos de la personalidad.

Pero ¿cómo se originan esos rasgos? Seguramente serán en parte genéticos; en ocasiones hemos podido observar a algunos recién nacidos que son más tranquilos y a otros que son más nerviosos. Desde luego, ciertos rasgos pueden ser resultados aleatorios de accidentes ocurridos durante el desarrollo de la persona. Sin embargo, en otros casos se ve con mayor claridad que determinados rasgos se han adquirido por contacto con los generadores de impronta.

¿Supone algún riesgo el hecho de llegar a estar vinculado por el apego a demasiadas personalidades diferentes? Si un niño tiene solo un generador de impronta, o varios que comparten valores muy similares, no le resultará muy difícil aprender cuáles son los comportamientos que normalmente recibirán aprobación. Pero ¿qué puede suceder cuando un niño llega a tener varios generadores de impronta cuyos conjuntos de ideales están en conflicto? Eso podría inducir al niño a intentar amoldarse a diferentes conjuntos de rasgos, lo cual podría perjudicar su desarrollo, porque una persona con objetivos coherentes suele funcionar mejor que otra que esté cargada de objetivos que entran en conflicto unos con otros. Además, si nos comportamos con coherencia, esto puede contribuir a que otras personas sientan que pueden depender de nosotros, como plantearé en la sección 2 del capítulo 9. No obstante, en el capítulo 9 se argumentará que no deberíamos esperar que una persona se forme solo una imagen única y coherente de sí misma; en realidad, cada uno de nosotros construye múltiples modelos de sí mismo y aprende cuándo es útil cambiar de uno a otro.

En cualquier caso, si cambiamos nuestros ideales de una forma demasiado temeraria, jamás podremos predecir qué vamos a querer a continuación: nunca conseguiríamos gran cosa si no tuviéramos la tranquilidad de poder «depender de nosotros mismos». Sin embargo, por otra parte, necesitamos ser capaces de llegar a un arreglo; sería imprudente comprometernos a seguir un plan a largo plazo sin tener algún modo de dar marcha atrás en un momento posterior. Y sería especialmente peligroso cambiar de algún modo que impida volver a cambiar de nuevo. Parece como si los seres humanos hallaran

modos diferentes de enfrentarse con esto: algunos niños acaban imponiéndose demasiadas restricciones, mientras que otros se plantean más ambiciones de las que tendrán tiempo de hacer realidad.

Además, nuestros generadores de impronta pueden sentir la necesidad de prevenir a sus devotos contra el peligro de vincularse a personas de «carácter dudoso». He aquí un caso en el que un investigador tuvo que preocuparse por el tipo de personas que podrían influir en su máquina.

> En la década de 1950, Arthur Samuel, un diseñador informático de IBM, desarrolló un programa que aprendía a jugar a las damas lo suficientemente bien como para derrotar a varios jugadores humanos de gran pericia. Su calidad de juego mejoraba cuando competía con jugadores mejores que él. Sin embargo, las partidas jugadas contra jugadores inferiores hacían que su rendimiento empeorara, hasta tal punto que su programador tuvo que suspender el proceso de aprendizaje que realizaba el programa. Finalmente, Samuel solo permitió a su máquina que jugara contra transcripciones de partidas jugadas en campeonatos de nivel magistral.

A veces vemos que esto se lleva al extremo; pensemos en cómo los fanáticos religiosos captan a sus prosélitos: los apartan totalmente de sus ambientes familiares y les convencen para que rompan todos los vínculos sociales, incluida la totalidad de los lazos familiares. Después, una vez que la persona está separada de sus amigos resulta fácil sabotear todas sus defensas, y así estará dispuesta a recibir la impronta de su profeta, vidente o adivino local, que domina algunos modos de implantar nuevos ideales en nuestra mente ansiosa e insegura.

Nos enfrentamos con la misma situación en otros ámbitos. Mientras nuestros padres se preocupan por nuestro bienestar, los hombres y mujeres de negocios pueden tener un mayor interés en fomentar la riqueza de sus empresas. Los líderes religiosos pueden desearnos el bien, pero también es posible que les preocupen más sus templos y sectas. Por otra parte, cuando los dirigentes políticos apelan a nuestro orgullo nacional, puede ser que también esperen que arriesguemos la vida para defender alguna antigua línea fronteriza. Cada or-

ganización tiene sus propios objetivos y utiliza a sus miembros para avanzar hacia su consecución.

> Individualista: Espero que no se crea usted al pie de la letra lo que está diciendo. Una organización no es más que el círculo de personas implicadas en ella. No puede tener objetivos por sí misma, sino solamente los que apoyen sus miembros.

¿Qué entendemos cuando alguien dice que un sistema tiene una intención o un objetivo? En la sección 3 del capítulo 6 hablaré de determinadas circunstancias en las que un proceso parece tener motivos.

2.10. Generadores de impronta públicos

Hemos comentado cómo el aprendizaje basado en el apego podría funcionar cuando un niño está cerca de un generador de impronta, pero esto mismo podría referirse a lo que sucede cuando alguien «capta la atención del público» apareciendo en un medio de difusión. Un procedimiento directo para promocionar un producto sería presentar pruebas convincentes de su valor o sus virtudes. No obstante, a menudo vemos «recomendaciones» en las que lo único que se afirma es que cierta persona «famosa» lo aprueba. ¿Por qué funciona tan bien este método para influir en los objetivos personales de alguien?

Quizá podamos hallar parte de la respuesta preguntándonos qué factores pueden hacer a estos «famosos» tan populares. Un físico atractivo puede contribuir a ello, pero también es cierto que, en su mayoría, los actores y cantantes tienen habilidades especiales: son expertos en simular estados emocionales. También los atletas de competición son hábiles simuladores, al igual que la mayoría de los líderes populares. Sin embargo, quizá la técnica más efectiva podría basarse en saber cómo actuar para que cada oyente sienta que «esta persona importante me está hablando a *mí*». Esto haría que la mayoría de los oyentes se sintieran más implicados y, por consiguiente, más motivados para dar una respuesta, con

independencia de que estén oyendo algo que no es más que un monólogo.

Controlar a una muchedumbre no es algo que cualquiera pueda hacer. ¿Qué técnicas podrían utilizarse para captar una gama muy amplia de mentalidades diferentes? La popular palabra *carisma* se ha definido como «una rara cualidad personal atribuida a aquellos líderes que suscitan la emoción o el entusiasmo del pueblo». Cuando los líderes populares moldean nuestros objetivos, ¿podrían estar aplicando algunas técnicas especiales mediante las cuales se pueda establecer rápidamente vínculos de apego?

> Político: Habitualmente es bueno para el orador que tenga gran estatura, voz profunda y maneras que sugieran confianza en sí mismo. Sin embargo, aunque la altura y la corpulencia atraen la atención de los oyentes, también ha habido algunos líderes diminutos. Por otra parte, mientras que algunos oradores potentes entonan sus palabras con una moderación deliberada, hay líderes y predicadores que gritan y vociferan, pero, aun así, consiguen captar nuestra atención.

> Psicólogo: Sí, pero veo un problema. Anteriormente ha mencionado usted que «la velocidad y la intensidad de la respuesta» eran importantes para generar vínculos. Pero, cuando alguien hace un pronunciamiento público, no tienen cabida esos factores críticos, porque el orador no puede responder individualmente a cada oyente.

La retórica puede crear esa ilusión. Un discurso bien encaminado puede parecer «interactivo» al hacer que surjan preguntas en las mentes de los oyentes —*y responderlas luego justo en el momento preciso*—. Podemos hacer esto en una interacción con algunos «oyentes ficticios», simulándola nosotros mentalmente, de tal modo que al menos parte de la audiencia sienta que ha obtenido una atenta respuesta, aunque no hubiera un auténtico diálogo. Otro truco sería hacer una pausa lo suficientemente larga como para que los oyentes sientan que se espera de ellos una reacción, pero sin darles el tiempo necesario para pensar en las objeciones que podrían poner a nuestros

mensajes. Finalmente, un orador no necesita controlar a todos y cada uno de los oyentes, porque, si puede ganarse a un número suficiente de ellos, la «presión de los pares» puede atraer al resto.

A la inversa, una multitud podría tomar el control sobre una persona más sensible y receptiva que, en principio, hubiera tenido que dominar la situación. Oigamos a un gran actor que intentaba evitar la influencia del público presente:

> Glenn Gould: «A mí, la falta de audiencia (el anonimato total del estudio) me proporciona el máximo incentivo para satisfacer las exigencias que me planteo a mí mismo, sin necesidad de tomar en consideración el apetito intelectual, o la falta de él, que manifieste la audiencia, y sin tener que ser calificado por ella. Paradójicamente, mi propio punto de vista es que, intentando mantener la relación más narcisista con la satisfacción artística, es como mejor se puede cumplir la obligación fundamental del artista, consistente en dar placer a los demás».[7]

Finalmente, también hemos de decir que un niño podría llegar a sentir apego incluso por un ser que no existe, tal como un protagonista de una leyenda o de un mito, un personaje de ficción de un libro o un animal imaginario. Una persona puede incluso quedar apegada a una doctrina abstracta, a un dogma o a un credo —o a un icono o una imagen que lo represente—. Entonces, estas entidades imaginarias podrían hacer la función de «mentores virtuales» en la mente de sus adoradores. Al fin y al cabo, si lo pensamos bien, *todos* nuestros apegos están hechos de ficciones; nunca conectamos con una persona real, sino únicamente con los modelos que hemos elaborado para representar las concepciones que tenemos de esas personas a las que nos vinculamos.

Hasta donde yo sé, esta teoría sobre el funcionamiento de la generación de impronta es nueva, aunque Freud debió de haber imaginado algunos esquemas similares. ¿Qué tipo de experimentos podrían mostrar si nuestros cerebros utilizan o no procesos como este? Los nuevos instrumentos que muestran algo de lo que sucede en el cerebro podrían ser de utilidad, pero se podrían tachar de poco éticos los experimentos relativos a los apegos humanos. No obstante,

actualmente tenemos una alternativa: diseñar programas informáticos para simular estos procesos. Entonces, si esos programas se comportan de una manera parecida a como lo hacen los seres humanos, esto mostraría que nuestra teoría es plausible. Pero, en ese caso, los ordenadores podrían quejarse de que *a ellos* no se les ha tratado como es debido.

Este capítulo ha planteado algunas cuestiones relativas al modo en que las personas eligen los objetivos que van a perseguir. Algunos de nuestros objetivos son impulsos instintivos que nos llegan con nuestra herencia genética, mientras que otros son subobjetivos que aprendemos (por un método de tanteo) para luego alcanzar objetivos que ya teníamos planteados. En cuanto a nuestros objetivos de alto nivel, este capítulo ha formulado la conjetura de que son generados por unos mecanismos especiales que nos hacen adoptar los valores de los progenitores, amigos o conocidos a los que llegamos a estar «apegados», porque responden de manera activa a nuestras necesidades, y por lo tanto inducen en nosotros sentimientos «relacionados con la timidez», tales como la vergüenza y el orgullo.

Al principio, los «generadores de impronta» han de encontrarse cerca de nosotros, pero, una vez que nos hemos construido «modelos mentales» de ellos, podemos utilizar dichos modelos para «elevar el nivel» de los objetivos incluso cuando esos generadores de impronta están ausentes; en última instancia esos modelos se convierten en lo que llamamos *conciencia, ideales* o *códigos morales*. De esta manera, los apegos nos enseñan los fines, no los medios, y nos imponen así los sueños de nuestros padres.

Volveré a esta idea hacia el final del libro, pero a continuación examinaré más de cerca los conglomerados de sentimientos que conocemos bajo nombres tales como *dolor, aflicción* y *sufrimiento*.

3

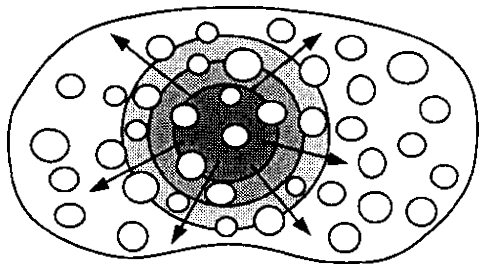
Del dolor al sufrimiento

3.1. Con dolor

> Charles Darwin, 1872: «Un gran dolor apremia a todos los animales, y les ha apremiado durante un sinfín de generaciones, impulsándolos a hacer los esfuerzos más violentos y variados con el fin de escapar de la causa del sufrimiento. Incluso cuando alguien se hace daño en una extremidad u otra parte concreta del cuerpo, vemos a menudo una tendencia a agitarlo, como para eliminar la causa a sacudidas, aunque sea obvio que esto es imposible».

¿Qué sucede cuando tropezamos y nos damos un golpe en un dedo del pie? Sin darnos casi tiempo a sentir el impacto, contenemos el aliento y empezamos a sudar, porque sabemos qué es lo que viene a continuación: un terrible dolor nos desgarrará el vientre, y todos los demás objetivos serán desterrados, sustituidos por el deseo de huir de ese dolor.

¿Cómo es posible que un suceso tan simple distorsione en tan gran medida todos los demás pensamientos? ¿Qué puede hacer que la sensación llamada «dolor» nos haga caer en un estado que llamamos «sufrimiento»? Este capítulo propone una teoría al respecto: cualquier dolor activará el objetivo «librarse de ese dolor», y la consecución de esto hará que el objetivo desaparezca. Sin embargo, si ese dolor es lo bastante intenso y persistente, se activarán otros recursos que intentarán suprimir el resto de nuestros objetivos, y, si esto aumenta en una «cascada» a gran escala, será muy poco lo que quede utilizable en el resto de nuestra mente.



UNA CASCADA EN EXPANSIÓN

Desde luego, a veces un dolor no es más que un dolor; si no dura mucho tiempo o no es demasiado intenso, no llegará a ser sufrimiento. Además, generalmente podemos amordazar el dolor durante cierto tiempo, intentando pensar en alguna otra cosa. A veces, incluso conseguimos que nos haga menos daño si pensamos en el propio dolor; basta con que centremos nuestra atención en él, evaluemos su intensidad e intentemos considerar sus cualidades como novedades interesantes. Pero esto solo proporciona una breve tregua porque, con independencia de las distracciones que intentemos, el dolor continúa retorciéndose y quejándose, como un niño quejica y frustrado; podemos pensar en otra cosa durante cierto tiempo, pero pronto nos plegaremos a sus exigencias.

> Daniel Dennett, 1978: «Si somos capaces de obligarnos a examinar nuestros dolores (incluso algunos bastante intensos), descubriremos que, por decirlo así, no ha lugar a preocuparnos por ellos (dejan de hacernos daño). Sin embargo, examinar un dolor (por ejemplo, una cefalalgia) aburre enseguida, y, en cuanto dejamos de examinarlo, vuelve y lo sentimos de nuevo, lo cual, aunque parezca raro, resulta a veces menos aburrido que dejar que su estudio nos aburra y por lo tanto, hasta cierto punto, es preferible».

En cualquier caso, hemos de estar agradecidos por el hecho de sentir dolor, ya que eso protege nuestros cuerpos de posibles daños, en primer lugar haciendo que intentemos suprimir la causa, y luego porque consigue que la zona herida descanse y se reponga por sí

misma, ya que nos impide moverla. He aquí algunos de los modos en que el dolor nos protege de sufrir daños:

El dolor hace que nos centremos en las partes del cuerpo afectadas.
Hace que nos resulte difícil pensar en cualquier otra cosa.
El dolor nos hace huir de su causa.
Nos hace desear que esa situación termine, al tiempo que nos enseña a no repetir la misma equivocación en el futuro.

Sin embargo, las personas, en vez de estar agradecidas por el dolor, se quejan de él a menudo. «Por qué padecemos la maldición —preguntan las víctimas del dolor— de tener que pasar por estas experiencias tan desagradables?» Además, aunque a menudo pensamos que el dolor y el placer son situaciones opuestas, tienen muchas cualidades similares:

El placer hace que nos centremos en las partes del cuerpo implicadas.
Hace que nos resulte difícil pensar en cualquier otra cosa.
El placer nos hace acercarnos a su causa.
Nos hace desear que esa situación se mantenga, al tiempo que nos enseña a seguir repitiendo la misma «equivocación» en el futuro.

Todo esto sugiere que tanto el placer como el dolor utilizan en parte los mismos tipos de mecanismos; ambos limitan nuestro nivel de atención, ambos tienen relación con nuestros modos de aprendizaje y ambos reducen las prioridades de casi todo el resto de nuestros objetivos. A la vista de estas similitudes, un extraterrestre procedente del espacio exterior podría preguntarse por qué a la gente le gusta tanto el placer, pero muestra tan escaso deseo de sentir dolor.

Extraterrestre: ¿Por qué vosotros, los humanos, os quejáis del dolor?
Humano: No nos gusta el dolor porque hace daño.
Extraterrestre: Entonces, explícame qué es el «daño».

Humano: El daño es simplemente el modo en que el dolor nos hace sentirnos mal.

Extraterrestre: Entonces, por favor, dime qué quieres decir cuando hablas de «sentirse mal».

Llegados a este punto, el humano podría insistir en que los sentimientos son algo tan básico y tan elemental que sencillamente no hay manera de explicárselos a alguien que no los haya experimentado.

Filósofo dualista: La ciencia puede explicar algo solo valiéndose de otras cosas más sencillas. Pero los sentimientos subjetivos como el placer o el dolor no pueden reducirse a partes más pequeñas.

No obstante, en el capítulo 9 hablaré de que los sentimientos no son en absoluto básicos, pero son procesos que se componen de muchas partes; y, una vez que reconocemos su complejidad, este conocimiento nos ayuda a encontrar modos de explicar qué son los sentimientos y cómo funcionan.

3.2. ¿Cómo hace el dolor para llevarnos al sufrimiento?

A menudo hablamos de daño, dolor y sufrimiento como si todo ello fuera más o menos lo mismo, pero difieren sobre todo en intensidad. Sin embargo, aunque los efectos de los malestares pasajeros son breves, cuanto más tiempo sea intenso el dolor, más tiempo estarán creciendo esas cascadas, y nuestros esfuerzos por pensar se verán afectados negativamente, de tal modo que los objetivos que parecían fáciles en circunstancias normales serán cada vez más difíciles de alcanzar, ya que serán más los recursos que resulten perturbados o eliminados. Es entonces cuando utilizamos palabras como *sufrimiento*, *angustia* y *tormento* para expresar lo que sucede cuando un dolor persistente llega a perturbar tantas zonas de nuestra mente que apenas podemos pensar en otra cosa que no sea el modo en que esta circunstancia nos está perjudicando.

«Estoy tan no sé cómo, que no puedo recordar cómo se llama eso.»

Miles Steele (5 años)

Dicho de otro modo, me parece que una componente importante del *sufrimiento* es la frustración que genera la pérdida de nuestras opciones; es como si nos hubieran robado la mayor parte de nuestro cerebro, y el hecho de ser conscientes de ello no sirve más que para hacer que la situación parezca peor. Por ejemplo, he oído hablar del *sufrimiento* comparándolo con un globo que se infla cada vez más dentro de la mente hasta que no queda espacio para los pensamientos habituales. Esta imagen sugiere, entre otras cosas, la pérdida de la «libertad de elección» en tal medida que uno llega a convertirse en un prisionero. He aquí unos cuantos pesares que surgen cuando el *sufrimiento* hace presa en nosotros:

Angustia por la posible pérdida de movilidad.
Resentimiento por no ser capaz de pensar.
Pavor a quedarnos incapacitados y desvalidos.
Vergüenza por convertirnos en una carga para los amigos.
Remordimiento por no poder cumplir nuestras obligaciones.
Consternación ante la perspectiva de fracaso.
Mortificación por parecer anormal.
Horror y temor ante la posibilidad de una muerte inminente.

Por supuesto, también perdemos parte de nuestra «libertad de elección» cuando nos sumimos en algún estado mental especial, porque entonces estamos limitados por los objetivos asociados a ese estado. Nunca disponemos de tiempo suficiente para todo lo que queremos hacer, por lo que cualquier idea o ambición nueva entrará con toda seguridad en conflicto con algunas de las anteriores. En la mayoría de los casos, no nos preocupan mucho esos conflictos, porque nos parece que todavía mantenemos el control, en parte debido a que, en general, sabemos que, si no nos agrada el resultado obtenido, siempre podemos retroceder e intentar alguna otra cosa.

Sin embargo, cuando irrumpe un dolor, todos nuestros proyectos y planes quedan de golpe a un lado, como si actuara una

Humano: El daño es simplemente el modo en que el dolor nos hace sentirnos mal.

Extraterrestre: Entonces, por favor, dime qué quieres decir cuando hablas de «sentirse mal».

Llegados a este punto, el humano podría insistir en que los sentimientos son algo tan básico y tan elemental que sencillamente no hay manera de explicárselos a alguien que no los haya experimentado.

Filósofo dualista: La ciencia puede explicar algo solo valiéndose de otras cosas más sencillas. Pero los sentimientos subjetivos como el placer o el dolor no pueden reducirse a partes más pequeñas.

No obstante, en el capítulo 9 hablaré de que los sentimientos no son en absoluto básicos, pero son procesos que se componen de muchas partes; y, una vez que reconocemos su complejidad, este conocimiento nos ayuda a encontrar modos de explicar qué son los sentimientos y cómo funcionan.

la sensación de tener acceso todavía a los mismos recuerdos y capacidades, aunque ya no parecen servirnos de mucho.

«La vida está llena de miseria, soledad y sufrimiento, y todo se acaba demasiado pronto.»

Woody Allen

3.3. Los mecanismos del sufrimiento

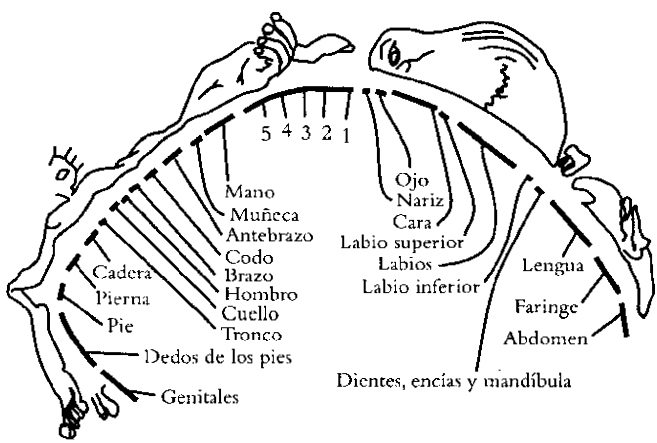
«Afirmo que la naturaleza incansable y bulliciosa del mundo es lo que está en la raíz del dolor. En alcanzar esa serenidad de la mente radica la paz de la inmortalidad. El yo no es sino un montón de cualidades compuestas, y su mundo está vacío como una fantasía.»

Buda

He aquí un ejemplo de lo que puede suceder cuando una persona se convierte en víctima del dolor:

> Ayer Joan levantó una caja muy pesada y hoy tiene un dolor terrible en una rodilla. Ha estado trabajando en un informe importante que ha de presentar mañana en una reunión. «Pero si esto sigue aumentando —se oye decir a sí misma— no podré hacer ese viaje.» Decide hacer una visita al estante de las medicinas para buscar una píldora que pueda proporcionarle cierto alivio, pero una punzada de dolor le impide levantarse. Joan se agarra la rodilla, recobra el aliento e intenta pensar qué puede hacer, pero el dolor la abruma de tal manera que no consigue centrarse en ninguna otra cosa.

«Líbrate de mí», insiste el dolor de Joan, pero ¿cómo sabe ella que viene de su rodilla? Toda persona ha nacido provista de nervios que establecen la conexión entre cada zona de su piel y distintos «mapas» que están en el cerebro, como este situado en la corteza sensorial que se representa a continuación.[1]



Sin embargo, no hemos nacido con un modo similar de representar las señales que proceden de nuestros órganos internos, y esta puede ser la razón por la cual nos resulta difícil describir aquellos dolores que no están localizados cerca de la piel; puede ser que estos

mapas no se desarrollaran porque habríamos hecho poco uso de ellos. De hecho, antes de que llegara la cirugía moderna, no teníamos modo alguno de arreglar o proteger un hígado o un páncreas dañado, salvo que lo intentáramos protegiendo todo el vientre, por lo que todo lo que necesitábamos saber era que teníamos un dolor de vientre. De manera similar, no teníamos remedios que actuaran en zonas específicas del interior de nuestros cerebros, por lo que no habría servido de nada reconocer que un dolor provenía de la corteza o del tálamo.

En cuanto al sentido que pueda tener el dolor en sí mismo, nuestros científicos saben mucho sobre los primeros episodios que se producen cuando una parte del cuerpo está traumatizada. He aquí un típico intento de describir lo que sucede después de eso:

> El dolor comienza cuando unos nervios especiales reaccionan ante la presión, el frío, el calor, etc., o ante la presencia de productos químicos liberados por las células lesionadas. A continuación, las señales emitidas por esos nervios ascienden a través de la médula espinal hasta el tálamo, que las transmite a otras partes del cerebro, por procedimientos en los que, al parecer, intervienen hormonas, endorfinas y neurotransmisores. Finalmente, algunas de estas señales llegan a nuestro sistema límbico, y esto da como resultado emociones como la tristeza, la ira y la frustración.

No obstante, para comprender cómo el dolor puede inducir cambios en nuestros estados mentales, no sirve de mucho saber únicamente en qué regiones del cerebro tienen lugar las distintas funciones; también necesitaríamos saber qué *hace* cada una de esas regiones del cerebro, y cómo sus procesos ejercen interacciones con las otras partes que están conectadas con ella. ¿Hay partes especiales del cerebro encargadas de nuestro dolor y nuestro sufrimiento? Aparentemente es así, hasta cierto punto, como afirman con todas las reservas Ronald Melzack y Patrick Wall, que fueron pioneros en la formulación de teorías relativas al dolor:

> Melzack y Wall, 1965: «Una zona contenida en la corteza cingulada anterior, que es funcionalmente muy compleja, desempeña

un papel altamente selectivo en el procesamiento del dolor, coherente con una implicación en el componente emocional/motivador (malestar y urgencia) característico del dolor».

Pero, a continuación, estos autores destacan que en el procesamiento del dolor también participan muchas regiones del cerebro:

«El concepto [de centro del dolor] es pura ficción, a menos que se considere prácticamente la totalidad del cerebro como "centro del dolor", porque el tálamo, el sistema límbico, el hipotálamo, la formación reticular de los pedúnculos cerebrales, la corteza parietal y la corteza frontal están todos involucrados en la percepción del dolor».

Para comprender el modo en que funciona el sufrimiento, quizá hallemos más claves estudiando una rara enfermedad que se produce cuando se lesionan ciertas partes del cerebro: las víctimas de *asimbolia del dolor* reconocen lo que los demás llamamos dolor, pero esa sensación no les resulta desagradable, e incluso pueden reír como respuesta a ella, lo cual sugiere que esos pacientes han perdido ciertos recursos que normalmente *ocasionan* las cascadas de tormento.

En cualquier caso, para comprender qué es el sufrimiento, no bastará solo con averiguar dónde están sus mecanismos; lo que realmente necesitamos es saber mejor cómo se relacionan esos procesos con nuestros valores más elevados, nuestros objetivos y los modelos mentales que tenemos de nosotros mismos:

Daniel Dennett, 1978: «El dolor real va ligado a la lucha por la supervivencia, con la perspectiva real de la muerte, con las aflicciones de nuestra carne suave, frágil y caliente. [...] No se puede negar que (aunque muchos lo han ignorado) nuestro concepto del dolor está inextricablemente unido (lo que significa algo menos fuerte que esencialmente conectado con) a nuestras intuiciones éticas, a nuestras percepciones del sufrimiento, de la obligación y del mal».

El «dolor» físico frente al dolor mental

¿Son la misma cosa el dolor físico y el dolor mental? Supongamos que Charles dice: «Me sentía tan ansioso y desquiciado que me parecía como si algo estuviera desgarrándome las tripas». Podríamos llegar a la conclusión de que a Charles sus sentimientos le recordaban momentos en los que había tenido dolor de estómago.

> Fisiólogo: Incluso podría ser verdad que usted sintiera «un hormigueo en el estómago», si su estado mental hacía que el cerebro enviara señales al aparato digestivo.

¿Por qué hablamos tan a menudo como si los «sentimientos heridos» se parecieran a los dolores físicos, aunque tengan unos orígenes tan diferentes? ¿Existe alguna similitud entre el dolor físico de un estómago y la aflicción que causa la ofensa de un amigo? Sí, porque, aunque empiecen con sucesos de tipo diferente, el hecho de ser rechazado por un igual puede llegar en última instancia a trastornar nuestro cerebro prácticamente del mismo modo que un dolor abdominal.

> Estudiante: Una vez, cuando era niño, me golpeé la cabeza con una silla y, acto seguido, me cubrí la herida con la mano. Al principio el dolor no era intenso, pero, en cuanto noté que tenía algo de sangre en mi mano, el sufrimiento empezó a parecerme mucho mayor.

Presumiblemente, la visión de la sangre no tiene por qué afectar a la intensidad del dolor, pero contribuye a poner en marcha actividades de un nivel superior. Experimentamos tipos similares de cascadas a gran escala en toda clase de situaciones como las siguientes:

> La pena de perder a un viejo compañero.
> La impotencia al contemplar el dolor de otros.
> La frustración de intentar estar despierto.
> El dolor de la humillación o la vergüenza.
> La distracción que se produce cuando la fatiga es excesiva.

Sentimiento, dolor y sufrimiento

> «Al pensar en todo esto, una sensación aguda de dolor le atravesó como una daga, estremeciendo una a una las delicadas fibras de su ser. El color amatista de sus ojos se oscureció; una nube de lágrimas los empañó. Sentía que una mano de hielo se posaba sobre su corazón.»*
>
> Oscar Wilde, *El retrato de Dorian Gray*

Tenemos muchas palabras para nombrar los tipos de dolor: *escozor*, *punzada*, *desgarro*, *pinchazo*, *retortijón*, *quemadura*, *dolor sordo*, etc. Pero las palabras nunca expresan del todo lo que *es* un sentimiento concreto, por lo que hemos de recurrir a analogías que intentan expresar *cómo* es cada sentimiento —como «un cuchillo» o «como una mano helada»— o a imágenes que retratan el aspecto de una persona que padece dolor. Dorian Gray no tenía dolores físicos, pero le aterrorizaba la idea de envejecer: una fealdad espantosa, arrugarse y, lo peor de todo, que sus cabellos perdieran su hermoso tono dorado.

Pero ¿qué hace que los sentimientos sean tan difíciles de describir? ¿Es a causa de que son tan simples y básicos que no hay nada más que decir sobre ellos? Por el contrario, a mí me parece que lo que llamamos «sentimientos» es lo que resulta de intentar describir la totalidad de nuestros estados mentales, con independencia de que cada uno de dichos estados sea tan complejo que cualquier descripción breve solo consigue captar unos pocos aspectos de él. Por consiguiente, lo mejor que podemos hacer es ver de qué modo nuestro estado actual es similar a otros estados que recordamos, o es diferente de ellos. Dicho de otro modo, puesto que nuestros estados mentales son tan complejos, solo podemos describirlos mediante analogías.

Sin embargo, puede ser fácil *reconocer* (en vez de *describir*) un sentimiento o estado mental concreto, porque posiblemente nos baste para ello con detectar unos pocos de sus rasgos característicos. Esto nos permite decir a nuestros amigos lo suficiente con respecto a cómo nos encontramos en un momento dado, porque (suponiendo

* Traducción de Julio Gómez de la Serna, Biblioteca Nueva, Madrid, 1931. (*N. de la T.*)

que nuestra mente y la de ellos tengan estructuras en cierto modo similares) será suficiente dar unas pocas claves para que una persona reconozca el estado de otra. Además, en cualquier caso, la mayoría de la gente sabe que este tipo de comunicación o «empatía» está abierta al error, así como al engaño.

Todo esto plantea interrogantes sobre las distinciones que intentamos hacer entre lo que llamamos «daño», «dolor» y «sufrimiento». Las personas utilizan a veces estos términos como si solo se diferenciaran por la intensidad, pero aquí utilizaré «daño» para referirme a sensaciones que surgen rápidamente después de producirse una lesión o herida, y usaré «dolor» para expresar lo que sucede cuando nos planteamos como urgente el objetivo de librarnos del daño. Finalmente, hablaré de «sufrimiento» para referirme a los estados que surgen cuando el dolor aumenta en una cascada a gran escala que trastorna todos nuestros modos habituales de pensar.

> Filósofo: Estoy de acuerdo en que el dolor puede llevar a muchos tipos de cambios en la mente de una persona, pero eso no explica cómo se siente el sufrimiento. ¿Por qué no pueden funcionar todos esos mecanismos sin hacer que la gente se sienta tan mal?

Me parece que cuando las personas hablan de «sentirse mal» se refieren al desbaratamiento del resto de sus objetivos, y a las diversas situaciones que resultan de esto. El dolor no cumpliría las funciones para las que se desarrolló si nos permitiera seguir cumpliendo nuestros objetivos habituales mientras nuestros cuerpos son destruidos. Sin embargo, si fuera excesiva la parte del resto de la mente que se bloquea, podríamos ser incapaces de pensar en los modos adecuados para librarnos del dolor, por lo que necesitamos mantener activas al menos algunas de nuestras capacidades de nivel superior. No obstante, si seguimos siendo capaces de reflexionar sobre nosotros mismos, entonces tenemos una gran probabilidad de caer en esas circunstancias que llamamos remordimiento, consternación y temor, todas las cuales pueden ser diversos aspectos del sufrimiento.

> Filósofo: ¿No falta algo aquí? Usted ha descrito muchos procesos que podrían estar desarrollándose en nuestro cerebro, pero

> no ha dicho nada sobre la razón por la cual esas circunstancias deberían originar ciertos sentimientos. ¿Por qué puede suceder todo esto sin que tengamos percepción alguna de «estar experimentándolos»?

A muchos filósofos les ha intrigado el misterio de por qué tenemos esas «experiencias subjetivas». Creo que tengo una buena explicación, pero se necesitan muchas otras ideas que tendré que posponer hasta el capítulo 9.

3.4. Superar el dolor

> Sonia: «Amar es sufrir. Lo que hay que hacer para evitar el sufrimiento es no amar. Pero entonces se sufre por no amar. Por consiguiente, amar es sufrir; no amar es sufrir; sufrir es sufrir. Ser feliz es amar. Entonces, ser feliz es sufrir, pero el sufrimiento nos hace desgraciados. Por lo tanto, para ser feliz uno debe amar, o amar para sufrir, o sufrir por tener demasiada felicidad».
>
> Woody Allen en *Amor y muerte*

Algunas reacciones al *dolor* son tan breves que terminan antes de que sepamos que se están produciendo. Si resulta que Joan toca algo caliente, su brazo, de un tirón, apartará rápidamente la mano antes de que ella haya tenido tiempo para pensar sobre lo que sucede. Sin embargo, los reflejos de Joan no pueden apartarla del dolor de su rodilla porque este la sigue adondequiera que vaya. Si nos forzamos a centrarnos en el dolor, su persistencia puede interferir con nuestros pensamientos relativos a los modos de librarnos de él.

Por supuesto, si Joan desea cruzar rápidamente la habitación, es probable que lo haga «a pesar del dolor», y a riesgo de que su lesión se agrave. Los boxeadores y futbolistas profesionales pueden entrenarse para soportar golpes que probablemente dañen sus cuerpos y sus cerebros. ¿Cómo consiguen superar el dolor? Todos conocemos algunos métodos para lograrlo y, dependiendo de la cultura en que vivamos, algunas de estas técnicas nos parecen recomendables, pero otras nos resultan inaceptables.

«Por aquella época, G. Gordon Liddy empezó a practicar un nuevo ejercicio para potenciar su fuerza de voluntad. El ejercicio consistía en quemar su brazo izquierdo primero con cigarrillos y luego con fósforos y velas para entrenarse a resistir el dolor. [...] Años más tarde, Liddy aseguró a una conocida que nunca le obligarían a revelar algo en contra de su voluntad. Le pidió que sacara el encendedor y lo sostuviera encendido. Entonces Liddy puso la mano sobre la llama y la mantuvo así hasta que el olor a carne quemada obligó a su amiga a apagar el encendedor.»

Larry Taylor[2]

Si conseguimos ocupar la mente con otras cuestiones, posiblemente nos parecerá que sentimos el dolor con menor intensidad. Todos hemos oído anécdotas en las que un soldado herido continúa luchando sin que el dolor le haga detenerse, y no sucumbe a la conmoción hasta que la batalla está ya perdida o ganada. Asimismo, un importante objetivo que esté relacionado con salvarse uno mismo, o salvar a unos amigos, puede superar todo lo demás. A menor escala, cuando se trata de un dolor más leve, puede que no lo notemos por estar demasiado ocupados con otra cosa; el dolor seguirá «estando ahí», pero no llegará a tener tanta prioridad como para alterar el resto de nuestras actividades.

Shakespeare nos recuerda (en *El rey Lear*) que la miseria ama la compañía: con independencia de lo horrible que pueda ser nuestra suerte, siempre nos consolaremos pensando que lo mismo podría sucederle a otra persona.

Cuando vemos a nuestros superiores llevar nuestro dolor,
apenas sí pensamos que nuestras miserias sean nuestros enemigos.
Quien sufre solo, sufre más en su mente
renunciando a libertad y a imágenes felices;
pero la mente descuida un sufrimiento tal
cuando la pena tiene compañeros, y el sufrimiento, compañía.
¡Qué ligero y soportable mi dolor parece ahora,
cuando lo que a mí me doblega hace al rey inclinarse!*

* Traducción de Jenaro Talens y Manuel Ángel Conejero, Alianza, Madrid, 1989. (*N. de la T.*)

Otro modo de enfrentarse al dolor es aplicar un «revulsivo»; cuando alguna parte de nuestro cuerpo nos duele, a veces es un alivio frotar o pellizcar esa zona, o hacernos daño en un lugar diferente. Pero ¿por qué sucede que una segunda molestia podría compensar la primera, en vez de poner las cosas peor? (véase Melzack, 1993). Una sencilla teoría para explicar esto sería que, cuando hay múltiples fuentes de dolor, el resto del cerebro tiene problemas para elegir en cuál de ellas se va a centrar. Eso haría difícil que una sola cascada creciera.

Otros muchos procesos pueden alterar el modo en que el dolor afecta a nuestro comportamiento:

> Aaron Sloman, 1996: «Algunos estados mentales llevan consigo ciertas predisposiciones, que en determinados contextos se pondrían de manifiesto en la conducta, y, si no se produce el comportamiento correspondiente, entonces se necesita una explicación (como en el caso de una persona que tiene un dolor, pero no hace mueca alguna, ni lo expresa, ni toma medidas para reducirlo). La explicación puede ser que se ha apuntado recientemente a algún culto religioso basado en el estoicismo, o que desea impresionar a su novia, etc.».

Esto es aplicable al tratamiento de personas abrumadas por los dolores.

> Marian Osterweis, 1987: «El grado de consciencia del propio dolor puede variar desde la negación de su presencia hasta una preocupación casi total por él, y las razones para prestarle atención pueden ser diversas. El dolor en sí mismo puede convertirse en el centro del yo y de la identidad propia, o, aunque sea muy incómodo, puede verse como algo tangencial a la persona. Una de las influencias más poderosas sobre el modo en que se perciben los síntomas y la cantidad de atención que se les presta es el significado atribuido a esos síntomas».

Finalmente, en el capítulo 9, comentaré la aparente paradoja que se da en muchas actividades corrientes, como en los deportes de competición, o en los entrenamientos para adquirir más fuerza, en los

que una persona intenta hacer cosas que están fuera de su alcance, porque cuanto mayor sea el dolor, más alta será la puntuación.

Sufrimiento prolongado y crónico

Cuando una articulación lesionada se inflama y duele, y el más leve contacto produce un terrible dolor, no es casualidad que a esto le llamemos «inflamación». Como he dicho en la sección 1 de este capítulo, este dolor puede ser beneficioso, ya que nos induce a proteger esa zona, contribuyendo así a que la lesión se cure. Sin embargo, es difícil argumentar a favor de los temibles efectos de esos otros dolores crónicos que nunca tienen fin. En tales casos solemos plantear preguntas como esta: «¿Qué he hecho yo para merecer esto?». Después, si podemos encontrar algo que justifique este castigo, nos puede proporcionar alivio el hecho de pensar: «¡Ahora puedo ver por qué me lo tengo bien merecido!».

Muchas víctimas no llegan a descubrir esta escapatoria y consideran que sus vidas han sufrido una gran pérdida. Sin embargo, algunos otros encuentran modos de ver sus sufrimientos como incentivos u oportunidades para demostrar lo que son capaces de conseguir, o incluso como regalos inesperados que les ayudan a limpiar o renovar sus caracteres.

> F. M. Lewis, 1982: «Quedarse inválido puede ser un duro golpe para la autoestima de una persona. Sin embargo, para algunos pacientes, el papel de enfermo es como una elevación de su estatus, ya que merecen los cuidados y la atención de otras personas. Se ha visto que la capacidad de asignar un significado a una enfermedad o a unos síntomas acrecienta en algunos pacientes la sensación de ejercer autocontrol sobre un problema o una crisis».

Así, algunas de estas víctimas encuentran modos de adaptarse a unas circunstancias de enfermedad crónica y dolores incurables. Desarrollan nuevos modos de obligarse a pensar y reconstruyen sus vidas en torno a esas técnicas. He aquí la explicación que da Oscar Wilde so-

bre el modo en que se enfrentó a la desgracia de su ingreso en la cárcel de Reading:

> Wilde, 1905: «La moralidad no me ayuda. Soy uno de esos que están hechos para las excepciones, no para las leyes. La religión no me ayuda. La fe que otros ponen en aquello que no se ve, la pongo yo en lo que se puede tocar y mirar. La razón no me ayuda. Me dice que las leyes por las cuales he sido condenado y el sistema bajo el cual he sufrido son erróneos e injustos. Sin embargo, de algún modo, he conseguido hacer que ambas cosas sean justas y acertadas para mí. He logrado hacer que todo lo que ha sucedido sea bueno para mí. El lecho de tabla, la comida repugnante, la áspera cuerda, las órdenes a gritos, la espantosa vestimenta que convierte la pena en algo grotesco a la vista, el silencio, la soledad, la vergüenza, todas y cada una de estas cosas las he tenido que transformar en una experiencia espiritual. No hay una sola degradación del cuerpo que no debiera yo transformar en una espiritualización del alma».

Las investigaciones más recientes sobre el alivio del dolor han conseguido desarrollar nuevas técnicas, en primer lugar para valorar los distintos grados de padecimiento y, en segundo lugar, para tratarlo con éxito. Actualmente disponemos de fármacos que a veces pueden eliminar algunos de los efectos más crueles del dolor, pero muchos dolores siguen sin encontrar alivio, ni por medios mentales, ni por medios médicos. En honor a la verdad, hemos de quejarnos de que en este ámbito la evolución no nos ha tratado bien, y esto ha de ser una frustración para los teólogos: *¿Por qué hemos sido hechos para sufrir tanto?* ¿Qué funciones se ven favorecidas por este sufrimiento?

Quizá una respuesta sea que los malos efectos del dolor crónico no evolucionaron en absoluto a través de la selección, sino que surgieron simplemente de un «bicho que apareció en la programación». Las cascadas a las que llamamos «sufrimiento» deben de haber evolucionado a partir de esquemas anteriores que nos ayudaban a limitar nuestras lesiones, planteando el objetivo de huir del dolor con una prioridad extremadamente alta. La consiguiente alteración de otros

pensamientos fue solo un pequeño inconveniente hasta que nuestros antepasados desarrollaron unos intelectos nuevos y más amplios. Dicho de otro modo, nuestras antiguas reacciones a los dolores crónicos no han sido todavía adaptadas para ser compatibles con los pensamientos reflexivos y los planes clarividentes que más tarde evolucionaron en nuestra inteligencia. La evolución nunca tuvo la menor idea de cómo podrían evolucionar las especies en un futuro, por lo que no previó cómo podría el dolor alterar nuestras futuras capacidades de alto nivel. Por todo esto, llegamos a desarrollar un diseño que protege nuestros cuerpos, pero arruina nuestras mentes.

La pena

> ¡Ni aun llorar puedo! ¡Todas mis lágrimas
> no bastarían para extinguir la hoguera de mi corazón!
> ¡Mis labios son incapaces de aligerar el corazón del fardo que le abruma!
> Porque el soplo de mis palabras
> atizaría las brasas que queman mi pecho,
> activaría las llamas que mis lágrimas trataran de extinguir.
> Llorar es aligerar nuestro dolor.
> Dejemos pues las lágrimas para los niños. ¡Para mí la furia y la venganza!
>
> Shakespeare, *Enrique VI*, tercera parte, acto II, escena I*

Cuando sufrimos la pérdida de un viejo amigo, sentimos que hemos perdido una parte de nosotros mismos, ya que son muchas las partes de nuestra mente que dependen de los sueños y conceptos compartidos, pero ahora, por desgracia, las señales que transmiten esas partes del cerebro nunca volverán a recibir respuestas. Es como perder una mano o un ojo, y esa puede ser la razón por la cual tardamos tanto en aceptar el hecho de habernos quedado sin unos recursos en los que podíamos confiar antes de la pérdida.

* Las tres partes de *Enrique VI*, así como *El rey Juan*, están traducidas por R. Martínez Lafuente, Editorial Prometeo, Valencia. (*N. de la T.*)

Gloucester: Cálmate, querida Nell; olvida tu desventura.
Duquesa: ¡Ah, Gloucester, di que me olvide de mí misma!
Shakespeare, *Enrique VI*, segunda parte, acto II, escena IV

Nell no puede seguir el consejo de Gloucester porque sus lazos afectivos están muy dispersos; no están concentrados en un solo lugar que ella pudiera seleccionar y borrar rápidamente. Además, es posible que no *desee* en absoluto olvidarlos, como Aristóteles sugiere en su *Retórica*:

> «De hecho, el primer signo del amor siempre es que, aparte de disfrutar con la presencia de alguien, le recordemos cuando ya se ha ido, y sintamos dolor, junto al placer, porque ya no está presente. De manera similar, hay un elemento de placer incluso en la aflicción y las lamentaciones por el que se ha ido. Hay una pena por su pérdida, desde luego, pero hay placer en recordarle y, por decirlo así, en verle ante nosotros en sus hechos y su vida».

En el fragmento siguiente Shakespeare muestra cómo abrazamos nuestras penas y las estrujamos hasta que adoptan formas agradables:

¡El dolor sustituye a mi hijo ausente!
Se acuesta en su lecho y se pasea conmigo arriba y abajo,
mira con los lindos ojos de él, repite sus palabras,
me recuerda todas sus gracias,
llena con su forma sus vestidos vacíos;
tengo, pues, razón para amar mi dolor.
Shakespeare, *El rey Juan*

3.5. Correctores, supresores y censores mentales

«No prestéis atención alguna a las críticas. Ni siquiera las ignoréis.»
Sam Goldwyn

La rodilla dolorida de Joan ha empeorado. Ahora le duele todo el tiempo, incluso cuando nadie la toca. Joan piensa: «No tenía que ha-

ber intentado levantar aquella caja. Y tenía que haberme puesto hielo en la rodilla inmediatamente».

Sería maravilloso no cometer jamás una equivocación, ni hacerse una idea que no es del todo acertada, pero todos cometemos errores y tenemos despistes, no solo en el ámbito físico, sino también en las esferas social y mental. Sin embargo, aunque nuestras decisiones son a menudo incorrectas, en verdad es sorprendente que rara vez terminan en catástrofes. Joan muy pocas veces se mete algo en el ojo. Casi nunca se choca con las paredes. Nunca dice a los extraños lo feos que son. ¿En qué medida la competencia de una persona se basa en saber qué acciones *no* ha de realizar?

Generalmente consideramos las capacidades de una persona en términos positivos, como cuando decimos «Un experto es alguien que sabe lo que debe hacer». Pero se podría enfocar desde el punto de vista opuesto, diciendo «Un experto es alguien que rara vez mete la pata, porque sabe qué es lo que no debe hacer». Sin embargo, este tema se discutió pocas veces en la psicología del siglo XX, salvo, quizá como notable excepción, en los análisis de Sigmund Freud.

Tal vez ese descuido fuera inevitable, porque, a principios de la década de 1900, muchos psicólogos se hicieron «behavioristas» (o «conductistas»), es decir, se dedicaron a pensar solo en las acciones físicas que las personas *realizan*, ignorando las cuestiones relativas a lo que *no* realizan. El resultado fue la postura de no tener en cuenta lo que en el capítulo 6 llamaré «competencia negativa» —lo cual sospecho que es una parte enorme de la preciosa colección de conocimientos lógicos de toda persona—. Dicho de otra manera, gran parte de lo que aprendemos está basado en el aprendizaje que realizamos a partir de nuestros errores.

Para explicar cómo funciona nuestra competencia negativa, haré una conjetura diciendo que nuestras mentes acumulan recursos que llamaremos «críticos» —*cada uno de los cuales enseña a reconocer algún tipo particular de error potencial*—. Supondré que todo el mundo posee al menos estos tres tipos diferentes de recursos críticos:

> Un corrector indica que usted está haciendo algo peligroso. «Debe usted detenerse justo ahora, porque está moviendo su mano hacia una llama.»

Un supresor interrumpe, antes de que la inicie, la acción que usted planea emprender. «No comience a mover la mano hacia esa llama, porque se la puede quemar.»

Un censor actúa con una anticipación aún mayor, para evitar que a usted se le ocurra esa idea, por lo que ni siquiera llegará a tomar en consideración la posibilidad de mover su mano en esa dirección.

La advertencia de un corrector puede llegar demasiado tarde, porque la acción ya está en marcha: un supresor puede detenerla antes de que se inicie, pero ambas pueden hacer que vayamos más lentos, ya que necesitan un tiempo. Por el contrario, un censor puede realmente acelerarnos, impidiendo que nos pongamos a considerar las actividades que prohíbe. Esta podría ser una de las razones por las cuales los expertos son a veces tan rápidos; *ni siquiera conciben las acciones cuya realización es errónea.*

Estudiante: ¿Cómo podría un censor impedirnos pensar en algo antes de que hayamos comenzado a reflexionar sobre ello? ¿No es esto algo así como una paradoja?

Programador: No hay problema alguno. Hemos de diseñar cada censor como una máquina provista de memoria suficiente para recordar el modo en que estábamos pensando varios pasos antes de cometer un error de cierto tipo particular. Posteriormente, cuando ese censor reconozca un estado similar, nos encaminará a pensar de algún modo diferente para que no repitamos el mismo error.

Desde luego, un exceso de precaución podría tener efectos negativos. Si nuestros recursos críticos intentaran evitar que cometiéramos cualquier tipo concebible de error, podríamos volvernos tan conservadores que nunca abordaríamos una nueva acción. Podríamos no ser nunca capaces de cruzar una calle, porque siempre concebiríamos algún modo de sufrir un accidente. Por otra parte, sería peligroso no disponer de suficientes recursos críticos, porque en ese caso comete-

ríamos demasiados errores. Comentaré ahora brevemente lo que puede suceder cuando oscilamos entre esos dos extremos.

¿Qué sucede cuando se activan demasiados recursos críticos?

> «De un tiempo a esta parte, no sé por qué, he perdido el buen humor, y dado de lado a los ejercicios que acostumbraba; y en verdad que todo ello pesa tanto a mi disposición que esta armazón hermosa, la tierra, me parece estéril promontorio; este dosel tan excelente, el aire, ya veis, este magno firmamento en vilo, este techo majestuoso tachonado de fuego de oro, todo se me antoja no más que inmunda y pestilente condensación de vapores.»
>
> Shakespeare, *Hamlet**

En capítulos posteriores se explicará que gran parte del acervo de recursos humanos procede de nuestra capacidad para cambiar de un modo de pensar a otro. Sin embargo, esto también podría ser el origen de muchas de las circunstancias que llamamos temperamento, estados de ánimo y disposiciones, así como de nuestros numerosos y variados trastornos mentales. Por ejemplo, si ciertos recursos críticos tuvieran que permanecer activos todo el tiempo, parecería que estamos obsesionados por ciertos aspectos del mundo o de nosotros mismos, o incluso podría parecer que estamos constantemente obligados a repetir ciertos tipos de actividades. Otro ejemplo de escaso control crítico se produciría cuando recurrimos de manera reiterada a un exceso de mecanismos críticos, y posteriormente los desconectamos demasiado a menudo. He aquí lo que parece ser una descripción de primera mano de uno de estos estados:

> Kay Redfield Jamison, 1994: «La realidad clínica de la enfermedad maníaco-depresiva es mucho más letal e infinitamente más compleja que lo que sugeriría la nomenclatura psiquiátrica actual, que habla de desorden bipolar. Los ciclos de estados de áni-

* Traducción de Salvador de Madariaga, Editorial Sudamericana, Buenos Aires, 1978. (*N. de la T.*)

> mo y niveles de energía fluctuantes constituyen el fondo sobre el que se desarrollan pensamientos, comportamientos y sentimientos que cambian constantemente. Esta enfermedad abarca los extremos de la experiencia humana. La actividad pensante puede variar desde una florida psicosis, o "locura", hasta pautas de asociaciones inusualmente claras, rápidas y creativas, o hasta un retraso tan profundo que no puede producirse ninguna actividad mental significativa. El comportamiento puede ser frenético, comunicativo, estrafalario y provocativo, o puede reflejar una tendencia al aislamiento, ser perezoso, e incluso tener una peligrosa tendencia al suicidio. Los estados de ánimo pueden variar de manera errática entre la euforia y la desesperanza, o la irritabilidad y la desesperación. [Pero] los extremos asociados con las manías solo son en general agradables y productivos durante etapas más tempranas y suaves».

En una publicación posterior, Jamison continúa planteando que de esas cascadas masivas puede surgir algo que sea en cierto modo valioso:

> Kay Redfield Jamison, 1995: «Con esto parece que tanto la calidad como la cantidad de los pensamientos se forman durante la hipomanía. Este aumento de velocidad puede variar desde una aceleración muy suave hasta la incoherencia psicótica completa. No está claro todavía qué es lo que causa este cambio cualitativo en los procedimientos mentales. Sin embargo, este estado cognitivo alterado bien puede facilitar la formación de ideas y asociaciones únicas. [...] Allí donde la depresión cuestiona, rumia y duda, la manía responde con vigor y seguridad. Las transiciones constantes entrando y saliendo de pensamientos primero constreñidos y luego expansivos, de respuestas primero sumisas y luego violentas, de estados de ánimo primero lúgubres y luego entusiastas, de posturas primero retraídas y luego extrovertidas, de estados primero de frialdad y luego fogosos —así como la rapidez y la fluidez de los cambios de una a otra de estas experiencias contrastantes— pueden ser terribles y desconcertantes».

Es fácil reconocer estos extremos en las enfermedades mentales llamadas desórdenes «bipolares», pero sospecho que todos utilizamos de manera constante estos procesos en el curso del pensamiento lógico cotidiano. En este sentido, en el capítulo 7 se planteará que, siempre que nos enfrentemos a un nuevo tipo de problema, podríamos encontrar soluciones utilizando procedimientos como este:

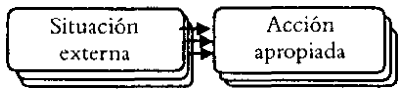
> En primer lugar, hagamos enmudecer durante un tiempo breve nuestros recursos críticos. Esto nos ayudará a pensar en varias cosas que podríamos hacer —sin preocuparnos mucho de si van a funcionar bien o no— como si nos encontráramos en un breve estado «maníaco».
>
> A continuación, activemos una buena cantidad de recursos críticos, para examinar las distintas opciones de una manera más escéptica, como si estuviéramos pasando por una ligera depresión.
>
> Finalmente, elijamos una opción que parezca prometedora, y luego procedamos a hacer todo lo necesario para llevarla a la práctica, hasta que uno de nuestros recursos críticos empiece a quejarse de que hemos dejado de avanzar.

A veces podemos atravesar estas fases de manera deliberada, pasando quizá varios minutos en cada una de ellas. No obstante, mi conjetura es que a menudo lo hacemos a escalas temporales de uno o dos segundos, o menos, en el transcurso de nuestros pensamientos lógicos de cada día. Pero todos estos acontecimientos pueden ser tan breves que casi no tenemos conciencia de que están sucediendo.

El «modelo mental crítico-selector»

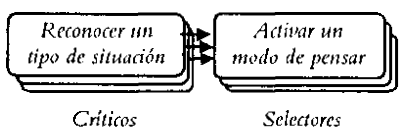
En el capítulo 1 he dicho que un animal es poco más que un sistema basado en un catálogo de reglas del tipo «Si → Hacer», donde cada *Si* describe un tipo concreto de situación física, mientras que el *Hacer* correspondiente describe un modo útil de reaccionar en ese caso.

Mecanismo de reacción basado en las reglas

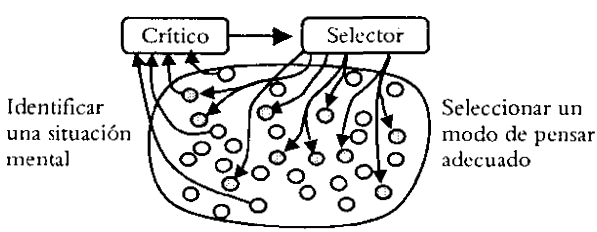


En el capítulo 7 ampliaré esto a lo que llamaremos el «modelo mental crítico-selector», en el que nuestro pensamiento se describe como algo basado en *reacciones mentales* ante *situaciones mentales*. Dentro de este modelo, nuestros recursos críticos desempeñan un papel fundamental a la hora de realizar cambios a gran escala en nuestro modo de pensar, seleccionando los recursos que emplearemos para reflexionar sobre situaciones de distintos tipos. He aquí una versión simplificada de esto:

Mecanismo basado en el esquema crítico-selector



Cada uno de estos recursos críticos aprende a reconocer algún tipo particular de situación mental de tal manera que, siempre que se da esa situación, el recurso crítico intentará activar uno o más de los *conjuntos de recursos* que en el pasado hayan sido útiles para tratar ese tipo de situación mental.



UN CRÍTICO SELECCIONANDO UN CONJUNTO DE RECURSOS

En la sección 3 del capítulo 7 sugeriré más ideas sobre el modo en que esos recursos se forman y organizan.

Estudiante: ¿Dónde están situados esos recursos críticos dentro de mi cerebro? ¿Podrían estar ubicados todos ellos en el mismo lugar, o tendría cada parte del cerebro algunos recursos críticos propios?

Nuestro modelo mental crítico-selector contendrá estructuras de este tipo en cada nivel, de tal modo que el cerebro de cada persona contenga recursos críticos capaces de reaccionar, deliberar y reflexionar. En los niveles inferiores, estos recursos críticos y selectores son casi los mismos que los *Si* y *Entonces* de las reacciones simples. Pero, en nuestros niveles reflexivos superiores, estos recursos críticos y selectores pueden ocasionar tantos cambios que, de hecho, nos hacen cambiar a diferentes modos de pensar (véase Singh, 2003b).

He de decir que la palabra *crítico* se utiliza a menudo para designar a una persona que solo detecta deficiencias. Sin embargo, también es muy útil reconocer cuándo una estrategia funciona mejor de lo que esperábamos, para luego asignar prioridad y dedicar más tiempo o más energía a aquel proceso que resulte más valioso por este motivo. En la sección 2 del capítulo 7 ampliaré el significado del término *crítico* para incluir en él recursos que no solo detectan errores, sino que también reconocen los éxitos y las oportunidades prometedoras; a estos recursos críticos «positivos» los llamaremos «incentivadores».

3.6. El emparedado freudiano

La suerte es una posibilidad, pero el infortunio es seguro,
me enfrenté a él como lo haría un sabio,
y me preparé para lo malo y no para lo bueno.
A. E. Housman

Pocos manuales de psicología tratan de cómo decidir sobre qué *no* hemos de pensar. Sin embargo, esta fue una de las mayores preocupaciones de Sigmund Freud, que veía la mente como un sistema en el que las ideas necesitan superar barreras.

> Sigmund Freud, 1920: «[La mente tiene] una gran antesala en la que las diversas emociones se apiñan unas con otras, como seres individuales. Junto a dicha antesala hay una segunda habitación de menor tamaño, una especie de sala de recepción, en la que reside la consciencia. Pero en el umbral de la puerta que comunica ambas dependencias se sitúa un personaje que hace funciones de portero y examina las diversas emociones mentales, las censura y les niega la admisión a la sala de recepción cuando las desaprueba. Verá usted que no hay gran diferencia entre el hecho de que el portero rechace un impulso en el umbral, o que lo saque afuera después de que el impulso haya entrado en la sala de recepción. No es más que una cuestión del nivel de vigilancia y de la prontitud al hacer el reconocimiento».

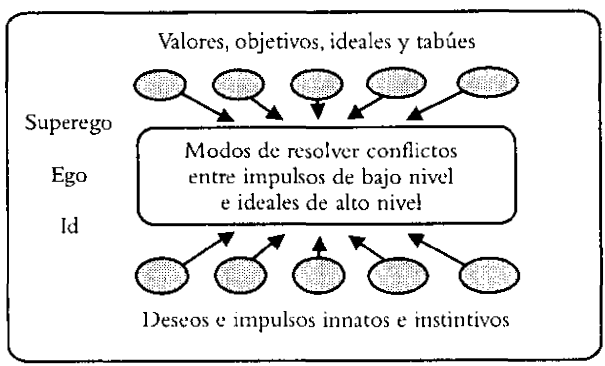
No obstante, pasar esta primera barrera no es suficiente para hacernos reflexionar sobre un posible pensamiento —o lo que Freud llama una emoción mental— porque, como dice más adelante, con esto solo se accede a la sala de recepción:

> «Las emociones que se producen en el inconsciente, o sea en la antecámara, no son visibles para la consciencia (que está en la otra habitación), por lo que en principio siguen siendo inconscientes. Si han conseguido avanzar hasta el umbral, y el portero les ha hecho dar media vuelta, es que son «incapaces de llegar a ser conscientes»; entonces las llamamos emociones reprimidas. Pero incluso las emociones a las que se permite cruzar el umbral no tienen por qué convertirse necesariamente en emociones conscientes; solo llegarán a serlo si consiguen atraer la mirada de la consciencia».

Por lo tanto, Freud imaginó la mente como una carrera de obstáculos en la que solo aquellas ideas que consiguen llegar suficientemente lejos obtienen el estatus de consciencia. En una especie de obstrucción (que Freud llama «represión»), un impulso queda bloqueado en una etapa temprana, sin que el ser pensante sea consciente de ello. Sin embargo, las ideas reprimidas pueden persistir aún, y pueden expresarse con disfraces evasivos, cambiando el modo en que son des-

critas (de tal manera que los censores no puedan ya reconocerlas). Freud utilizó la palabra *sublimación* para nombrar este procedimiento, pero a veces nosotros lo llamamos «racionalización». Finalmente, una idea puede alcanzar el nivel más alto y, no obstante, quedar sin fuerza alguna, aunque podemos acordarnos de rechazarla (Freud llama a este proceso «repudio»).

Más en general, Freud sugiere que la mente humana es como un campo de batalla en el que muchos recursos funcionan al mismo tiempo, pero no siempre comparten los mismos objetivos. Por el contrario, a menudo existen graves conflictos entre nuestros instintos animales y nuestros ideales adquiridos. En ese caso, el resto de nuestra mente debe o bien encontrar una fórmula de acuerdo o eliminar algunos de estos competidores.



EL EMPAREDADO FREUDIANO

Ha pasado más de un siglo desde que Sigmund Freud reconoció que el pensamiento humano no se comporta de un modo único y uniforme. Por el contrario, consideró cada mente como una multitud de actividades diversas que a menudo desembocan en conflictos e incoherencias, y vio que nuestros variados modos de enfrentarnos a estos implican muchos procesos diferentes, que en la vida cotidiana tratamos de describir con nombres vagos y amplios, como *conciencia moral*, *emoción* y *consciencia cognoscitiva*.

3.7. Control de nuestros estados de ánimos y nuestras actitudes

> «Creía que el amor convierte al hombre en un necio, pero su emoción actual no era necedad sino sabiduría; una sabiduría sana, serena y bien orientada. [...]
>
> »Ella le parecía un producto de la naturaleza y de las circunstancias tan acertado que su inventiva, meditando sobre futuras combinaciones, constantemente se quedaba sin aliento cuando le invadía el temor a encontrarse de repente con alguna compresión o mutilación brutal de la bella armonía personal de la mujer.»
>
> Henry James, *El americano*

En la sección 2 del capítulo 1 se explicaba cómo nuestros sentimientos y nuestras actitudes oscilan frecuentemente entre extremos:

> «A veces una persona entra en un estado en que todo parece alegre y brillante, aunque nada haya cambiado realmente en su exterior. En otras ocasiones parece que todo nos agrada menos: el mundo entero se ve monótono y oscuro, y nuestros amigos se lamentan porque parecemos deprimidos».

Utilizamos palabras como *actitudes* y *estados de ánimo* para referirnos a ese tipo de situaciones en las que cambiamos los temas sobre los que pensamos, y los modos en que pensamos sobre dichos temas. Al principio podríamos pensar en cosas físicas y luego en algunas materias sociales, para comenzar luego a reflexionar sobre nuestros objetivos y planes a largo plazo. Pero ¿qué es lo que determina el lapso de tiempo durante el cual una persona se mantendrá en ese marco mental, antes de cambiar a alguna otra preocupación?

Una ráfaga de ira o temor, o una imagen sexual, pueden durar solo un instante, mientras que otros estados de ánimo pueden mantenerse durante semanas o años. «John está iracundo» significa que está iracundo ahora, pero la expresión «una persona iracunda» describe un rasgo del carácter que puede durar toda la vida. ¿De qué dependen estas duraciones? Quizá dependan, en parte, de cómo se gestionen nuestros críticos mentales.

Desde luego, algunos de nuestros críticos trabajan todo el tiempo, como observadores que nos controlan continuamente, esperando los momentos en que hay que poner en marcha las alarmas, mientras que otros críticos solo están activos en ocasiones especiales, o en estados mentales particulares. Observemos una vez más los dos extremos:

> Si pudiéramos desconectar todos nuestros recursos críticos, entonces en nada encontraríamos defectos, y creeríamos ver que, de repente, todo el mundo cambia, de tal modo que cualquier cosa nos parecería gloriosa. Nos quedarían unas pocas inquietudes, preocupaciones u objetivos, y los demás nos describirían como individuos alegres, eufóricos, demenciados o maníacos.
>
> Sin embargo, si activáramos demasiados recursos críticos, veríamos imperfecciones por todas partes. Todo nuestro mundo parecería estar lleno de fallos, inundado por un flujo de fealdad. Si también encontráramos defectos en nuestros propios objetivos, no tendríamos prisa por llevar nada a la práctica, ni por responder a ningún estímulo.

Esto significa que es preciso controlar esos recursos críticos; si activáramos demasiados, nunca haríamos nada. Pero, si los desactiváramos todos, podría parecer que todos nuestros objetivos están ya alcanzados, y, una vez más, no nos molestaríamos en llevar a cabo casi nada.

Veamos más detenidamente lo que podría suceder si algo desactivara la mayor parte de nuestros recursos críticos. Si deseamos experimentar esto por nosotros mismos, podemos intentar dar algunos pasos de sobra conocidos.[3] Ayudaría partir de una situación en la que estemos sufriendo dolor y fatiga nerviosa, aunque también podrían estar presentes el hambre y el frío, lo mismo que las drogas psicoactivas. La meditación puede producir esos efectos de desactivación, y ayuda a entrar en algún lugar extraño y tranquilo. A continuación, podemos poner un murmullo rítmico que repita algunas frases o melodías monótonas, que pronto perderán cualquier significado o sentido —y así sucederá prácticamente con todo lo demás—. Si somos capaces de situarnos en estas circunstancias, tendremos oportunidad de vivir este tipo particular de experiencia:

> Pensador: De repente parecía como si me encontrara rodeado por una presencia inmensamente poderosa. Sentí que me había sido «revelada» una verdad mucho más importante que cualquier otra cosa y para la cual yo no necesitaba más pruebas. Sin embargo, más tarde, cuando intenté describir esta experiencia a mis amigos, descubrí que no tenía nada que decir, salvo que la experiencia había sido maravillosa.

Este estado mental tan peculiar recibe a veces el nombre de «experiencia mística», «arrobamiento», «éxtasis» o «beatitud». Los que lo experimentan dicen que es «maravilloso», aunque sería mejor hablar de que «no les maravilla», porque sospecho que ese estado mental puede ser el resultado de desactivar tantos recursos críticos que ya no sea posible encontrarle defectos a dicho estado.

¿Qué representaría esa «presencia poderosa»? A veces se ve como una deidad, pero sospecho que pueda ser una versión de algún antiguo generador de impronta que durante años ha permanecido escondido dentro de nuestra mente. En cualquier caso, estas experiencias pueden ser peligrosas, ya que a algunas víctimas les resultan tan irresistibles que dedican el resto de sus vidas a intentar salir de ese estado.

No obstante, en la vida cotidiana hay una amplia gama de situaciones en las que es a la vez útil y seguro regular nuestro conjunto de recursos críticos. A veces nos sentimos inclinados a la aventura, a probar experiencias nuevas. En otras ocasiones nos sentimos conservadores y tratamos de evitar la incertidumbre. Y, cuando nos vemos en una emergencia y no tenemos tiempo para pensar, puede ser necesario que dejemos a un lado nuestros planes a largo plazo, y nos expongamos al dolor y a la tensión nerviosa. Para esto, tendremos que suprimir al menos algunos de nuestros correctores y censores.

Todo esto suscita muchos interrogantes sobre el modo en que desarrollamos nuestros recursos críticos. ¿Cómo los creamos? ¿Cómo los cambiamos? ¿Reprenden algunos de ellos a otros recursos críticos cuando estos actúan deficientemente? ¿Son ciertas mentes más productivas porque sus recursos críticos están mejor organizados? Volveré a estas cuestiones en la sección 6 del capítulo 7.

3.8. La utilización de las emociones

Con independencia de lo que nosotros pretendamos hacer, nuestro cerebro puede tener otros planes:

> En cierta ocasión, estaba yo intentando resolver un problema difícil, cuando empecé a sentirme soñoliento. Entonces, me sorprendí a mí mismo imaginando que un amigo mío, el profesor Challenger, estaba a punto de desarrollar la misma técnica. Esta idea me produjo un estremecimiento de frustración y enfado que bloqueó momentáneamente mi necesidad de dormir, y me permitió terminar mi tarea.[4]

En realidad, Challenger no estaba haciendo nada de esto; trabaja en un campo diferente por completo; pero recientemente tuvimos una discusión, por lo que pudo hacer el papel de la persona que me causó enfado. Construyamos una teoría para explicar el modo en que esto funcionó:

> Un recurso llamado «trabajo» estaba de dedicándose a uno de mis objetivos, pero el proceso llamado «sueño» intentó hacerse con el control de la situación. Entonces, de algún modo, construí esa fantasía, en la que la irritación y los celos resultantes contrarrestaron la necesidad de dormir.

Todos utilizamos algún truco de este tipo para combatir la frustración, el aburrimiento, el hambre o el sueño. Induciendo en nosotros mismos la ira o la vergüenza, logramos a veces contrarrestar la fatiga o el dolor, como cuando uno se está quedando atrás en una carrera, o intenta levantar un objeto demasiado pesado. Con estas «negativas emocionales dobles» podemos utilizar un sistema para desactivar otro. Sin embargo, estas tácticas de «autocontrol» han de utilizarse con prudencia. Si no nos enfadamos lo suficiente, podríamos recaer en la lasitud, mientras que, si nos irritamos demasiado, podríamos olvidar completamente qué era lo que habíamos querido hacer. En ocasiones, una pizca de ira podría evitar el sueño en un tiempo tan breve que ni siquiera lo notaríamos.

He aquí otro ejemplo en el que parte de la mente «aprovecha» una emoción con el propósito de desactivar otra, en un procedimiento que nos ayuda a alcanzar algún objetivo que no podemos lograr de una manera más directa:

> Joan intenta seguir una dieta. Cuando ve ese pastel de chocolate, la invade una fuerte tentación de comérselo. Sin embargo, imaginándose a cierta amiga que tiene un aspecto magnífico cuando se pone en traje de baño, el ansia de Joan por tener un tipo similar le impide realmente comerse el pastel.

¿Cómo puede funcionar una fantasía como esta para producir un efecto así? Joan no puede en modo alguno eliminar directamente su imprudente apetito, pero sabe que la visión de su rival le hace preocuparse más por su forma corporal. Por consiguiente, el hecho de hacer surgir esa imagen en su mente probablemente disminuirá su impulso de comer. (Está claro que esta estrategia implica cierto riesgo: si los celos hacen que se sienta deprimida, Joan podría devorar todo el pastel.)

> Ciudadano: ¿Por qué necesitamos utilizar fantasías para inducirnos a hacer algo, si sabemos que esas imágenes no son reales? ¿Por qué no podemos usar métodos más racionales para entender lo que debemos hacer?

Una posible respuesta es que el concepto de «racional» constituye en sí mismo un tipo de fantasía, ya que nuestro pensamiento nunca está totalmente basado en un razonamiento puramente lógico. Nos podría parecer «irracional» aprovechar una emoción para resolver un problema. Sin embargo, cuando el *proyecto de adelgazamiento* de Joan encuentra un obstáculo, el hecho de que ella, para conseguir su objetivo, utilice emociones tales como los *celos* o la *repugnancia*, sería tan lógico para la propia Joan como utilizar un bastón para ampliar su radio de alcance, con independencia de que incluso ella misma pueda considerar esos comportamientos como «emocionales».

Por otra parte, siempre sacamos partido de las fantasías para desarrollar nuestro pensamiento lógico cotidiano. Cuando nos senta-

mos a la mesa frente a unos amigos, no podemos ver sus espaldas o sus piernas, pero esto no nos preocupa porque la mayor parte de lo que creemos ver procede de nuestros modelos internos y nuestra memoria. La verdad es que, aunque algunas partes de nuestra mente obtienen información del mundo exterior, la mayoría de ellas responden a la información que les llega de otros procesos que se desarrollan en el interior de nuestro cerebro. De hecho, una parte importante de nuestras vidas cotidianas consiste en imaginar cosas que no tenemos, pero podríamos necesitar; como unas próximas vacaciones. *Más en general, para pensar en cambiar el modo en que son las cosas, hemos de imaginar cómo podrían ser.*

> Ciudadano: Estoy de acuerdo en que con frecuencia hacemos eso, pero ¿por qué íbamos a necesitar contarnos mentiras a nosotros mismos? ¿Por qué no podemos desactivar directamente el sueño, en vez de recurrir a las fantasías? ¿Por qué no podemos sencillamente dar a nuestras mentes la orden de hacer lo que deseamos que hagan?

Una respuesta parece clara: *actuar de forma directa sería demasiado peligroso.* Si hubiera algún otro objetivo que pudiera simplemente eliminar el hambre, todos estaríamos en peligro de morir de inanición. Si se pudiera activar directamente la ira, estaríamos peleándonos casi todo el tiempo. Si pudiéramos simplemente anular las ganas de dormir, correríamos el riesgo de agotar nuestros cuerpos. Así, esto configura el modo en que nuestros cerebros desarrollan las reacciones que nos mantienen con vida, haciendo que nos resulte difícil contener la respiración, o evitar quedarnos dormidos, o controlar la cantidad de alimento que tomamos; aquellos que fueron capaces de hacer estas cosas tan difíciles dejaron menos descendientes que el resto de la población.

4

La consciencia

4.1. ¿Qué será eso de la consciencia?

> «Ningún filósofo, y prácticamente ningún novelista, ha conseguido explicar de qué está hecha realmente esa misteriosa sustancia: la capacidad consciente de los seres humanos. El cuerpo, los objetos externos, los recuerdos punzantes, las cálidas fantasías, las mentes de otros, la culpa, el temor, la duda, las mentiras, el júbilo, la melancolía, los dolores que dejan sin aliento, mil cosas que las palabras apenas pueden rozar a tientas y torpemente coexisten, y muchas de ellas se funden en una sola unidad de consciencia.»
>
> Iris Murdoch, *El príncipe negro*

¿Cuáles son las criaturas que tienen capacidad consciente? ¿Existe la consciencia en los chimpancés, o en los gorilas, los babuinos o los orangutanes? ¿Qué pasa con los delfines y los elefantes? ¿Son los cocodrilos, las ranas o los peces conscientes de sí mismos en alguna medida, o es la consciencia un rasgo singular que nos distingue del resto de los animales?

Por supuesto, esos animales no van a responder a preguntas como «¿Cuál es su punto de vista sobre la naturaleza de la mente?». Sin embargo, cuando entrevistamos a algunos pensadores místicos que afirman saber qué es la consciencia, sus respuestas rara vez son más esclarecedoras.

> Sri Chinmoy, 2003: «La consciencia es la chispa interior o el vínculo interno que está en nosotros mismos, el vínculo de oro

que conecta nuestra parte más elevada y más iluminada con nuestra parte más baja y menos iluminada».

Algunos filósofos insisten incluso en que nadie tiene ideas más acertadas sobre este tema.

Jerry Fodor, 1992: «Nadie tiene la más ligera idea de cómo algo material podría ser consciente. Nadie sabe ni siquiera cómo sería tener la más ligera idea de cómo algo material podría ser consciente. Hasta aquí llega la filosofía de la consciencia».

¿Es la consciencia un rasgo del tipo «todo o nada» con límites claros y definidos?

Absolutista: No sabemos dónde empieza y termina la consciencia, pero todo objeto debe ser consciente o no serlo, y está claro que las personas son conscientes, mientras que las rocas no lo son.

¿O la consciencia se presenta en diferentes grados?

Relativista: Todo tiene algo de consciencia. Un átomo tiene solo un poco, mientras que los cerebros pueden alcanzar grados superiores, y quizá no haya límites para ello.

¿O es esta pregunta aún demasiado vaga para justificar el intento de darle respuesta?

Lógico: Antes de tratar sobre la consciencia, tendríamos en realidad que definirla. Las buenas discusiones deben comenzar estableciendo con precisión qué es aquello de lo que se va a tratar. Lo contrario sería empezar con unos fundamentos endebles.

La postura del lógico podría parecer «lógica», pero, aunque no nos guste ser imprecisos, *una definición clara puede poner las cosas peor*, salvo que estemos seguros de que nuestras ideas son correctas. Porque *consciencia* es una de esas palabras comodín, como un cajón de sastre, que utilizamos para referirnos a procesos de tipos muy diferentes. Lo

mismo sucede en la mayoría de los casos con el resto de las palabras relativas a la mente, como son *conocimiento, sensibilidad* o *inteligencia.*[1]

Visto todo esto, en vez de preguntar qué *es* la consciencia, se intentará examinar cuándo, cómo y por qué la gente utiliza esas palabras misteriosas. Pero ¿por qué surgen esas preguntas? En definitiva, ¿qué son los *misterios*?

> Daniel Dennett, 1991: «Un misterio es un fenómeno sobre el cual no se sabe cómo pensar; de momento. La consciencia humana no es más que, más o menos, el último misterio que aún sobrevive. Han existido otros grandes misterios [como los] del origen del universo, o los del tiempo, del espacio, de la gravedad. [...] Sin embargo, la consciencia es hoy día el único tema que a menudo deja sin habla y confusos incluso a los más sofisticados pensadores. Y, como sucedió con todos los misterios anteriores, hay muchos que insisten en que nunca se producirá una desmitificación de la consciencia, y además así lo esperan».

En realidad, muchos de esos que «insisten, y esperan» que no se pueda explicar qué es la consciencia, mantienen, sin embargo, que ella es la única fuente de la mayoría de las virtudes de las mentes humanas.

> Pensador 1: La consciencia es lo que liga unos con otros todos nuestros sucesos mentales, y unifica así nuestro presente, nuestro pasado y nuestro futuro en una percepción continua de la experiencia.
>
> Pensador 2: La consciencia nos hace ser «conscientes» de nosotros mismos y nos proporciona un sentido de identidad propia; es lo que anima nuestras mentes y nos da la sensación de estar vivos.
>
> Pensador 3: La consciencia es lo que da a las cosas el significado que tienen para nosotros; sin ella ni siquiera sabríamos que tenemos sentimientos.

¡Formidable! ¿No sería asombroso que algún principio, poder o fuerza pudiera dotarnos de todas estas capacidades?

No obstante, defenderé la idea de que sería un error creer en cualquier entidad de este tipo, porque la pregunta que deberíamos plantear es: «¿No es curioso que una sola palabra o expresión pueda haber llegado a tener tantos significados diferentes?».

> William Calvin y George Ojeman, 1994: «Los modernos debates sobre la consciencia [...] suelen incluir aspectos de la vida mental tales como el hecho de centrar la atención, de que haya cosas que no somos conscientes de saber, la enumeración mental, las imaginaciones, la actividad pensante, la toma de decisiones, el conocimiento, los estados alterados de la conciencia, las acciones voluntarias, la borrachera subliminal, el desarrollo del concepto del yo en los niños, y los relatos que nos contamos a nosotros mismos cuando dormimos o estamos despiertos».

Todo esto ha de llevarnos forzosamente a la conclusión de que la palabra *consciencia* es como un cajón de sastre que utilizamos para referirnos a muchas actividades mentales diferentes que no tienen una sola causa o un origen único; y con toda seguridad, esta es la razón por la que a la gente le ha resultado tan arduo «entender qué es la consciencia». La dificultad surgió porque intentaron meter en el mismo saco todos los productos de muchos procesos que tienen lugar en distintas partes de nuestros cerebros, y esto ocasionó un problema que permanecerá sin resolución hasta que encontremos algún modo de dividirlo en distintas cuestiones. Sin embargo, cuando nos imaginamos la mente como algo formado por partes menores, podemos sustituir ese gran problema único por muchos menores y de más fácil solución, que es justo lo que se intentará hacer en este capítulo.

4.2. Abriendo el cajón de sastre de la consciencia

> Aaron Sloman, 1994: «*No* vale la pena preguntarse cómo se podría definir la consciencia, cómo se podría explicar, cómo evolucionó, cuál es su función, etc., porque no hay cosa alguna

para la que todas las respuestas sean iguales. Por el contrario, tenemos muchas capacidades secundarias para las que las respuestas son diferentes: por ejemplo, distintos tipos de percepción, el aprendizaje, el conocimiento, el control de la atención, el autocontrol, etc.».

Para ilustrar la variedad de cosas que puede hacer la mente, veamos este fragmento de pensamiento cotidiano:

Joan se pone a cruzar la calle mientras va a entregar el informe que ha terminado. Cuando está pensando en lo que va a decir en la reunión, oye un sonido, vuelve la cabeza y ve un coche que se le acerca rápidamente. Sin saber con certeza si continuar cruzando o volverse atrás, y con la preocupación de llegar tarde, Joan decide atravesar la carretera corriendo. Más tarde recuerda su rodilla herida y reflexiona sobre su impulsiva decisión. «Si me hubiera fallado la rodilla, podría haberme matado. Entonces, ¿qué habrían pensado mis amigos de mí?»

Podría parecernos natural preguntar: «¿Hasta qué punto era Joan consciente de lo que había hecho?». Pero, en vez de seguir insistiendo en la palabra *consciencia*, veamos algunas de las cosas que Joan *sí hizo* realmente.

Reacción: Joan reaccionó rápidamente después de percibir aquel sonido.
Identificación: Lo reconoció como un sonido.
Especificación: Lo clasificó como el sonido de un coche.
Atención: Percibió ciertas cosas, pero no se percató de otras.
Indecisión: Se preguntaba si debía de cruzar o retroceder.
Imaginación: Previó dos posibles situaciones futuras.
Selección: Seleccionó un modo de elegir entre las distintas opciones.
Decisión: Eligió una de las diversas acciones alternativas.
Planificación: Confeccionó un plan de actuación con múltiples pasos.
Reconsideración: Posteriormente reconsideró esta elección.

También hizo otras cosas:

Aprendizaje: Creó descripciones y las guardó.
Recopilación de recuerdos: Recuperó de su memoria descripciones de sucesos anteriores.
Personificación: Intentó describir la situación de su cuerpo.
Expresión: Construyó algunas representaciones verbales.
Narración: Las organizó en estructuras en forma de relatos.
Intención: Cambió algunos objetivos y prioridades.
Aprensión: Le preocupaba llegar tarde.
Razonamiento: Sacó deducciones de diversos tipos.

También utilizó muchos procesos que implicaban reflexionar sobre lo que resultaba de algunos de los demás procesos.

Reflexión: Pensó sobre lo que había hecho recientemente.
Autorreflexión: Reflexionó sobre lo que había pensado a propósito de aquello.
Empatía: Imaginó lo que habrían pensado otras personas.
Reformulación: Revisó algunas de sus descripciones.
Reflexión moral: Evaluó lo que había hecho.
Consciencia de sí misma: Describió su propia situación mental.
Representación de sí misma: Construyó y utilizó modelos de sí misma.
Sensación de identidad: Se consideró a sí misma como una entidad.

Esto es solo el comienzo de un catálogo de algunas de las actividades mentales de Joan; y, si queremos entender cómo funciona su pensamiento, necesitamos conocer mejor cómo funciona cada una de esas actividades y cómo están organizadas todas ellas. A lo largo de este libro, examinaremos en varias ocasiones uno por uno los elementos de esta lista e intentaremos dividirla en partes, para ver qué procesos podrían estar incluidos. Sin embargo, para llevar a cabo esto, tendremos que comenzar con algún modo o modos de dividir toda la mente en partes, y nuestra psicología popular abunda en ideas sobre la división de las funciones de la mente en parejas como las siguientes:

Consciente *versus* inconsciente.
Premeditado *versus* impulsivo.
Deliberado *versus* espontáneo.
Intencional *versus* involuntario.
Cognitivo *versus* subcognitivo.[2]

Comentaré estas «tontas» distinciones en la sección 2 del capítulo 9, y llegaremos a la conclusión de que cada una de estas divisiones es sencillamente demasiado tosca. Por ejemplo, la división entre *consciente* e *inconsciente* no hace distinción entre el hecho de que la información sea inaccesible porque no tenemos modo de acceder a ella, o que lo sea porque se censura o «reprime» de manera activa, o porque (como Freud sugiere) ha sido «sublimada» en alguna forma que no podemos reconocer; o sencillamente porque no hemos conseguido recordarla (es decir, traerla a nuestra memoria activa). En cualquier caso, en este libro defenderé la idea de que sería poco el beneficio que se obtendría de los intentos de dividir nuestras mentes en solo dos partes.

Ya hemos visto algunas maneras útiles de fraccionar la mente en un gran número de partes diferentes; por ejemplo, como conjuntos de recursos o de reglas. Sin embargo, para hacer mejores generalizaciones, necesitaremos un diseño que tenga menos componentes. Según esto, cada capítulo de este libro partirá de la idea de que la mente se compone de procesos que operan solo a unos pocos «niveles». Comenzar con tres de estos niveles nos ayudará a evitar distinciones «tontas», y en el capítulo siguiente veremos cómo necesitamos al menos un suplemento de otros tres niveles mentales superiores. No obstante, el resto de este capítulo se centrará principalmente en la cuestión de por qué la gente tiene una tendencia tan fuerte a agrupar esta cantidad de conceptos diferentes en ese único «cajón de sastre de la consciencia».

4.3. Cerebros del tipo *A* y del tipo *B*

Sócrates: Imaginemos a unos hombres que viven en una guarida subterránea, que tiene una abertura hacia la luz. Pero esos hom-

bres han estado encadenados desde su infancia de tal modo que en ningún caso pueden volver sus cabezas y solo pueden mirar hacia el fondo de la cueva. A sus espaldas, muy lejos de ellos, arde un fuego fuera de la caverna, y entre el fuego y los prisioneros hay un muro bajo construido a lo largo del camino, como el parapeto que tienen enfrente los que mueven los títeres en un teatro de guiñol, y sobre el cual muestran los muñecos.

Glaucón: Ya veo.

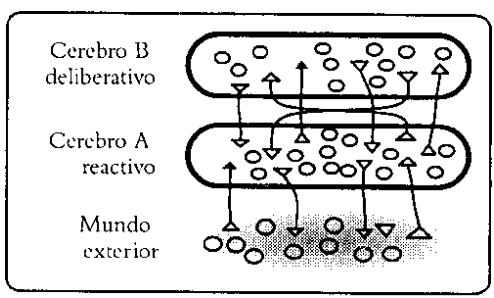
Sócrates: ¿Y ves hombres que pasan a lo largo del muro llevando todo tipo de vasijas, estatuas y figuras de animales hechas de madera, piedra y materiales diversos, que aparecen por encima de dicho muro?

Glaucón: Me has mostrado una imagen extraña...

Sócrates: Como nosotros, solo ven las sombras de sí mismos y las de los otros objetos, que el fuego arroja contra la pared opuesta de la cueva. [...] Entonces, en cualquier caso, los prisioneros creerían que la realidad no es más que esas sombras...

Platón, *La República*

¿Puede usted pensar en lo que está *pensando justo ahora*? En sentido literal, eso es imposible, porque cada nuevo pensamiento alteraría los que estaba pensando anteriormente. Sin embargo, puede contentarse con algo menos, imaginándose que su cerebro (o mente) consta de dos partes principales: llamémoslas «cerebro A» y «cerebro B».



Supongamos ahora que nuestro cerebro *A* capta ciertas señales del mundo exterior (a través de órganos tales como los ojos, los oídos, la nariz y la piel), y que también puede reaccionar antes estas

señales enviando otras que hacen que los músculos se muevan. Por sí mismo, el cerebro *A* es un animal independiente que solo reacciona ante sucesos externos, sin tener idea de lo que estos pueden significar. Por ejemplo, cuando las puntas de los dedos de dos amantes llegan a un contacto físico íntimo, las sensaciones resultantes no tienen en sí mismas implicaciones particulares. La razón es que esas señales no tienen por sí solas significado alguno: lo que significan para los amantes depende de cómo ellos las representen y procesen en los niveles superiores de sus mentes (véase Pohl, 1970).

De manera similar, nuestro cerebro *B* está conectado de tal modo que puede reaccionar frente a las señales que recibe del cerebro *A*, y luego puede responder enviando señales a este último. Sin embargo, el cerebro *B* no dispone de conexiones directas con el mundo exterior, de modo que, al igual que los prisioneros de la caverna de Platón, que solo ven sombras en una pared, el cerebro *B* confunde las descripciones que le proporciona el *A* con cosas reales. El cerebro *B* no se da cuenta de que lo que percibe no son objetos del mundo exterior, sino meros sucesos que tienen lugar en el propio cerebro *A*.

> Neurólogo: Eso también es aplicable a usted y a mí. Porque, sea lo que sea lo que usted toque o vea, los niveles superiores de su cerebro nunca pueden realmente entrar en contacto directo con ello; solo pueden interpretar las representaciones de esos objetos tal como sus recursos mentales las han construido para usted.

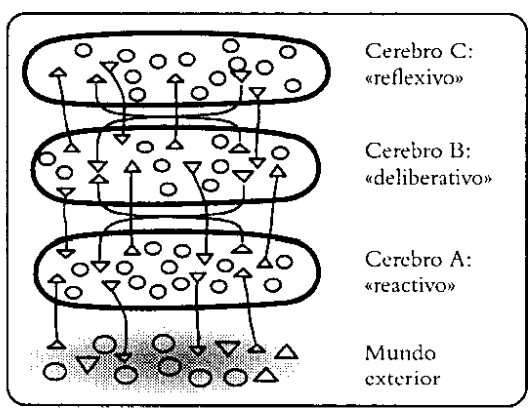
Sin embargo, aunque el cerebro *B* no puede llevar a cabo directamente ninguna acción física, sí tiene la facultad de afectar al mundo exterior controlando los modos en que el cerebro *A* podría reaccionar. Por ejemplo, si el cerebro *B* observa que el *A* se ha quedado bloqueado repitiéndose a sí mismo, esto podría bastar para que el *B* diera instrucciones al *A* indicándole que cambiara de estrategia.

> Estudiante: A veces, cuando no sé dónde he dejado mis gafas, me pongo a buscarlas siempre en el mismo sitio. Entonces, una voz silenciosa me reprende, sugiriéndome que deje de repetirme. Pero ¿qué sucedería si estuviera cruzando una calle cuando, de repente, mi cerebro *B* me dice: «Ha repetido usted con su pier-

na las mismas acciones más de doce veces seguidas. Debe detenerse ahora mismo y hacer otra cosa»? Eso podría ocasionarme un grave accidente.

Para evitar esos errores, un cerebro *B* necesitaría disponer de modos adecuados de representar las cosas. En este caso, nos iría mejor si el cerebro *B* entendiera «caminar hacia un lugar determinado» como una sola acción prolongada, del tipo «Mantener las piernas en movimiento hasta llegar al otro lado de la calle».

No obstante, esto plantea el problema del modo en que el cerebro *B* podría adquirir tales habilidades.[3] Algunas podrían estar ya instaladas en ese cerebro desde el principio, pero, para aprender técnicas nuevas, el cerebro *B* podría necesitar una ayuda similar, que le llegaría de un nivel superior a él. De este modo, mientras el cerebro *B* se maneja en su mundo del cerebro *A*, ese «cerebro *C*» supervisaría a su vez al cerebro *B*.



Estudiante: ¿No generaría esto unas preguntas cada vez más difíciles, porque cada nivel superior tendría que ser más listo y más sabio?

No necesariamente, porque el cerebro *C* actuaría como un «director» que no tiene una pericia especial para hacer ninguna tarea en particular, pero, sin embargo, podría dar unas instrucciones «generales» como las siguientes:

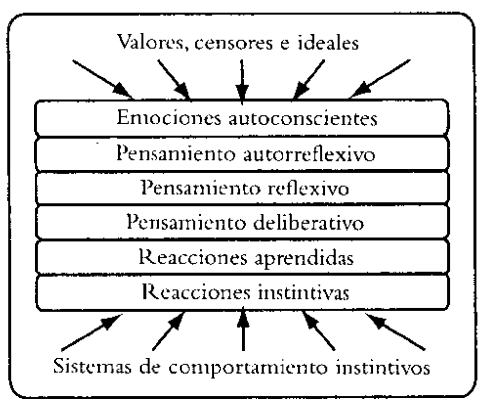
Si las descripciones que hace el cerebro *B* parecen demasiado vagas, el cerebro *C* le dice que use detalles más específicos.
Si las descripciones que hace el cerebro *B* están sepultadas bajo un exceso de detalles, el *C* sugiere otras más abstractas.
Si lo que hace el cerebro *B* necesita demasiado tiempo, el *C* le aconseja probar con alguna otra técnica.

Más aún, si tanto el cerebro *B* como el cerebro *C* se bloquean, podríamos añadir más niveles a nuestra máquina mental de múltiples estratos.

Estudiante: ¿Cuántos niveles de estos necesita una persona? ¿Tenemos docenas o cientos de ellos?

Niveles, estratos y organismos

Este libro plantea la existencia de muchas razones para pensar que nuestros recursos mentales humanos están organizados en al menos seis niveles de procesos, como se ilustra en la figura siguiente:



Podemos examinar cada uno de estos niveles como aspectos de la decisión de Joan de apresurarse para cruzar la calle:

¿Qué hizo que Joan se volviera al oír aquel sonido? [Instintivo]
¿Cómo supo que se trataba del ruido de un coche? [Aprendido]

¿Qué recursos utilizó para tomar su decisión? [Deliberativo]
¿Cómo eligió los recursos que iba a utilizar? [Reflexivo]
¿Le pareció que tomaba una decisión acertada? [Autorreflexivo]
¿Estuvieron sus acciones de acuerdo con sus principios? [Autoconsciente]

Sabemos que cuando nace, todo niño está provisto de diversas reacciones *instintivas* y comienza ya a añadir a estas unas reacciones *aprendidas*. Posteriormente, con el paso del tiempo, añadimos de manera progresiva más modos *deliberativos* de razonar, imaginar y planificar para el futuro. Más tarde, construimos un nuevo estrato en el que comenzamos a realizar un *pensamiento reflexivo* sobre nuestros propios pensamientos (los niños de dos años ya construyen modos adicionales para la *autorreflexión*, es decir, para saber por qué y cómo han pensado determinadas cosas). Finalmente, empezamos a pensar de una manera más *autoconsciente* sobre qué cosas podemos considerar *correctas* o *erróneas*. En el capítulo 5 añadiré más detalles sobre el modo en que estos sistemas podrían estar organizados.

Estudiante: ¿Necesita su teoría realmente tantos niveles diferentes? ¿Está usted seguro de que puede arreglárselas con unos pocos de estos niveles? En realidad, ¿por qué hemos de necesitar «niveles», en vez de una única red de recursos grande y con conexiones entrecruzadas?

La evolución de la psicología

Hay una razón evolutiva que explica por qué no hemos de esperar que el cerebro sea una única red rica en interconexiones: sería casi imposible que un sistema así evolucionara, porque tendría tantos defectos o «fallos» que no podría sobrevivir durante mucho tiempo. Y, por supuesto, ningún sistema podría hacer muchas cosas si no tuviera suficientes interconexiones entre sus partes. Esto significa que *siempre que aumentamos el tamaño de un sistema, es probable que disminuya su rendimiento, salvo que también mejoremos su diseño*. Pongamos nombre a este argumento:

> *El principio del organismo*: Cuando un sistema evoluciona para volverse más complejo, su evolución siempre implica un acomodamiento: si sus partes llegan a estar demasiado separadas, la capacidad del sistema quedará limitada, pero, si hay demasiadas interconexiones, entonces todo cambio que se produzca en una parte alterará muchas otras.

Seguramente esta es la razón por la que los cuerpos de todos los seres vivos están formados por partes claramente separadas que llamamos «órganos». De hecho, por eso llamamos «organismos» a estos seres.

> Organismo: Es un cuerpo formado por órganos, orgánulos u otras partes que funcionan conjuntamente para llevar a cabo los diversos procesos vitales.

Esto también es aplicable a los órganos llamados cerebros.

> Embriólogo: En su desarrollo temprano, una estructura típica del cerebro comienza con estratos o niveles más o menos definidos como los de nuestros diagramas A, B y C. Pero, posteriormente, esos estratos llegan a no estar tan bien definidos, porque varios grupos de células desarrollan conexiones con otras ubicaciones más distantes.

Durante los enormes períodos de tiempo a través de los cuales evolucionaron los cerebros humanos, nuestros antepasados tuvieron que adaptarse a miles de entornos diferentes y, durante cada uno de estos episodios, algunas estructuras que habían funcionado bien en otros tiempos se comportaban entonces de modo peligroso, por lo que tuvimos que introducir correcciones en ellas. Sin embargo, la evolución de una especie también está constreñida por el hecho de que es extremadamente peligroso hacer cualquier cambio en las primeras etapas del desarrollo de un animal, *porque las estructuras que posteriormente evolucionan dependen, en su mayoría, del modo en que funcionan las estructuras anteriores.*

Por consiguiente, a menudo la evolución actúa añadiendo *nuevas situaciones y piezas que modifican estructuras anteriormente establecidas.* Por ejemplo, después de ciertas etapas importantes del crecimiento

del cerebro, muchas nuevas células son destruidas posteriormente mediante procesos de «postedición» que se desarrollan para eliminar ciertos tipos de conexiones.

El mismo tipo de restricción parece producirse siempre que intentamos mejorar el rendimiento de cualquier sistema de gran tamaño. Por ejemplo, después de cada cambio realizado en un programa informático ya existente, solemos encontrarnos con que ese cambio ha generado fallos adicionales, por lo que tendremos que hacer aún más correcciones. De hecho, muchos sistemas informáticos llegan finalmente a ser tan pesados y laboriosos que su desarrollo posterior cesa, porque sus programadores no pueden ya seguir la pista de todo lo que han hecho los programadores anteriores.

De manera similar, sucede que nuestra inteligencia es el resultado de procesos en los que cada parte nueva está basada en algunos diseños más antiguos, pero también hay excepciones. En realidad, sospecho que grandes porciones de nuestros cerebros trabajan principalmente para corregir los errores que otras partes cometen, y esto es con toda seguridad una de las razones por las que la psicología humana ha llegado a ser un tema tan difícil. Es de esperar que descubriremos leyes y reglas claras que expliquen parcialmente muchos aspectos del modo en que pensamos. Sin embargo, cada una de estas «leyes del pensamiento» necesitará también ir acompañada de una gran lista de excepciones. En consecuencia, la psicología nunca llegará a ser como la física, en la que con frecuencia encontramos «teorías unificadas» que funcionan a la perfección.

¿Por qué no somos capaces de ver cómo funciona nuestra propia mente?

¿Por qué no nos es posible echar un simple vistazo al interior de nuestra mente para ver con toda precisión cómo funciona? ¿Por qué las mentes no pueden hacer una inspección completa de sí mismas? Cualesquiera que sean estas limitaciones, el filósofo Hume llegó a la conclusión de que nunca podremos superarlas todas:

> David Hume, 1748: «El movimiento de nuestro cuerpo se produce obedeciendo las órdenes de nuestra voluntad. En todo mo-

> mento somos conscientes de ellas, pero, por lo que respecta a los medios que se utilizan al efecto, y a la energía mediante la cual la voluntad realiza una operación tan extraordinaria, estamos tan lejos de ser conscientes de forma inmediata, que esto siempre escapará a la investigación más diligente».

Sospecho que Hume tenía razón al pensar que ninguna mente podría comprenderse perfectamente a sí misma mediante un intento de introspección. Un problema es que cada parte del cerebro casi siempre trabaja mediante algunos procedimientos que las demás partes no pueden observar. Otro obstáculo es que, cuando una parte intenta examinar a otra, esa comprobación puede alterar el estado de esta última, estropeando así los resultados que la primera pretendía obtener.

No obstante, volviendo a 1748, ni siquiera David Hume pudo predecir que desarrollaríamos instrumentos capaces de examinar el interior de un cerebro vivo sin destruir prueba alguna. Sin embargo, hoy día cada año aparecen nuevos aparatos de escaneado que revelan aún más detalles de los procesos que llamamos «sucesos mentales». A pesar de ello, algunos pensadores siguen afirmando que esto nunca nos mostrará datos suficientes:

> Filósofo dualista: Todos estos métodos están destinados a fracasar porque, aunque podamos medir o pesar las partes del cerebro, ningún instrumento físico puede en absoluto detectar experiencias subjetivas tales como los pensamientos o las ideas, que existen en un mundo mental aparte.

Estos pensadores creen que nuestros sentimientos están producidos por procesos no físicos que siempre se mantendrán más allá del ámbito de las explicaciones científicas. Sin embargo, yo afirmo que esta opinión es el resultado de comprimir demasiadas cuestiones diferentes en una única palabra como es «subjetivo». Eso nos da la ilusión de encontrarnos frente a un solo misterio irresoluble, pero en el capítulo 9 se intentará mostrar que, aunque algunas de estas cuestiones son difíciles, podemos avanzar en todas ellas tratándolas por separado.

> Holista: No creo que ese planteamiento vaya a funcionar bien, porque la consciencia es precisamente uno de esos «todos» que emerge de forma inexplicable siempre que un sistema llega a ser suficientemente complicado. Y esto es lo que deberíamos esperar de la red de miles de millones de células que hay en el cerebro.

Si bastara con la mera complejidad, entonces casi todo tendría una capacidad consciente. Por ejemplo, la manera en que una ola rompe al llegar a la playa es más compleja en la mayoría de los aspectos que los procesos que se desarrollan en un cerebro, pero de esto no deberíamos deducir que las olas piensan. Nuestro principio del organismo dice que, si hay demasiadas conexiones entre las partes de un organismo, lo único que «se producirá» será atascos de tráfico, mientras que, si las interconexiones son demasiado escasas, el sistema no hará casi nada.

Todos estos argumentos sugieren que es poco productivo preguntarse qué «es» la consciencia, porque esta palabra tiene un contenido demasiado amplio como para que podamos abordarlo de una vez. Oigamos de nuevo lo que dice Aaron Sloman:

> Aaron Sloman, 1992: «Por lo que a mí respecta, no creo que definir la consciencia sea importante en absoluto, y pienso que desvía la atención alejándola de problemas cruciales y difíciles. La idea, en su totalidad, está basada en un concepto erróneo: que el hecho de existir la palabra «consciencia» justifica por sí solo que haya una «cosa» que llamamos magnetismo o electricidad o presión o temperatura, y que merece la pena buscar conceptos correlativos. El concepto erróneo también podría ser que es bueno intentar demostrar que ciertos mecanismos pueden producirla o que no pueden hacerlo, o intentar averiguar cómo se ha desarrollado o qué animales la tienen, o intentar determinar en qué momento comienza durante el desarrollo del feto, o qué momento se detiene cuando se produce la muerte cerebral, etc. No habrá una sola cosa en correlación, sino una amplia serie de cosas muy diferentes».

Estoy totalmente de acuerdo con la idea de Sloman. Para comprender cómo funciona nuestro pensamiento, debemos estudiar esas «cosas muy diferentes» y luego preguntarnos qué tipos de mecanismos son los que podrían realizar algunas de ellas o todas. *Dicho de otro modo, debemos intentar* diseñar *—lo contrario de* definir— *unos mecanismos que sean capaces de hacer lo que las mentes humanas hacen.*

4.4. Sobrestimar la consciencia

> Wilhelm Wundt, 1897: «Nuestra mente está tan bien equipada que nos proporciona las bases más importantes para producir los pensamientos sin que tengamos el más mínimo conocimiento de cómo es el trabajo de elaboración. Solo somos conscientes de los resultados. Esta mente inconsciente es para nosotros como un ser desconocido que crea y produce para nosotros, arrojando luego los frutos maduros a nuestro regazo».

Una de las razones por las que la consciencia parece algo tan misterioso es que exageramos nuestra capacidad de percibir. Por ejemplo, cuando entramos en una habitación, tenemos la sensación de ver al instante todo lo que está a la vista. Sin embargo, esto está lejos de ser cierto; se trata de una ilusión que se produce porque nuestros ojos se mueven rápidamente para centrarse en cualquier cosa que llame nuestra atención. (Véase «La ilusión de inmanencia» en la sección 5 de este capítulo.) De manera similar, esto también es aplicable a la consciencia, porque cometemos el mismo tipo de errores en relación con lo que podemos «ver» en el interior de nuestras mentes.

> Patrick Hayes, 1997: «Pensemos lo que sería ser conscientes de los procesos mediante los cuales generamos el discurso imaginario (o real). [Entonces] un acto sencillo como, por ejemplo, "pensar un nombre" se convertiría en un despliegue complejo y hábil de sofisticados mecanismos de acceso al léxico, como si manejáramos un archivo interno. Las palabras y frases que nos vienen a la cabeza cuando queremos comunicarnos serían objetivos distantes, que requerirían conocimientos y destreza, como

cuando una orquesta interpreta una sinfonía o un mecánico trabaja con un sofisticado mecanismo. [Así pues, si fuéramos conscientes de todo esto, entonces] todos nosotros tendríamos adjudicados los papeles de algo parecido a sirvientes de nuestro yo anterior, que se mueven de un lado para otro en nuestras mentes para cuidar de los detalles de la maquinaria mental que ahora está tan oportunamente oculta a nuestra vista y nos deja tiempo para que nos ocupemos de asuntos más importantes. ¿Por qué estar en la sala de máquinas, si podemos quedarnos en el puente de mando?».

Desde este paradójico punto de vista, la consciencia sigue pareciendo algo maravilloso no porque nos comunique muchas cosas, sino porque nos protege de cuestiones realmente tediosas.[4] He aquí otra explicación de lo mismo:

«Pensemos en cómo un conductor dirige el inmenso ímpetu de un coche, sin saber cómo funciona su motor, ni cómo hace el volante para que el vehículo gire hacia la izquierda o la derecha. No obstante, si pensamos en ello, el hecho es que conducimos nuestros cuerpos, coches y mentes de maneras muy similares. Por lo que respecta al pensamiento consciente, llevamos el timón de nosotros mismos casi de la misma manera; nos limitamos a elegir una nueva dirección, y el resto viene dado por sí solo. En este increíble proceso participan numerosos músculos, huesos y articulaciones, controlados por cientos de programas que ejercen interacciones mutuas y que ni siquiera los especialistas llegan a comprender. No hay más que pensar «gira en esa dirección», y nuestro deseo se cumple de manera automática. [...] Cuando nos ponemos a pensar en esto, ¡es que difícilmente puede ser de otro modo! ¿Qué sucedería si estuviéramos obligados a percibir los billones de circuitos que hay en nuestro cerebro? Los científicos han estado durante cien años intentando examinar esos circuitos, pero todavía se sabe poco sobre cómo funcionan. Afortunadamente, en nuestra vida cotidiana solo necesitamos saber qué es los que consiguen hacer. Pensemos en que apenas podemos ver un martillo como otra cosa

> que no sea algo con lo que dar golpes, o una pelota como algo distinto de un objeto que se lanza y se recibe. ¿Por qué vemos las cosas, no tanto como lo que son, sino más bien con la perspectiva de aquello para lo que se utilizan?».[5]

De igual modo, cuando nos entretenemos con un juego en el ordenador, lo que sucede en el interior de este lo controlamos principalmente utilizando símbolos y nombres. Los procesos que denominamos «consciencia» hacen casi lo mismo. Es como si los niveles superiores de nuestra mente se encontraran en unos terminales mentales, dirigiendo grandes motores en nuestro cerebro, no porque sepamos cómo funciona la maquinaria, sino «haciendo clic» en los símbolos de unas listas de menús que aparecen en nuestra pantalla mental. Después de todo, esto no debería sorprendernos; nuestra mente no evolucionó para ser un instrumento que se observara a sí mismo, sino para resolver problemas prácticos como la alimentación, la defensa y la reproducción.

Las palabras cajón de sastre en psicología

> «Hacer una definición es encerrar una infinidad de ideas, rodeándolas con un muro de palabras.»
> Samuel Butler

Muchas palabras son difíciles de definir porque las cosas que quieren describir no tienen unos límites definidos.

> ¿Cuándo es una persona alta o baja?
> ¿Cuándo es un objeto duro o blando?
> ¿Cuándo se convierte la bruma en niebla?
> ¿Dónde está el borde del océano Índico?

Es absurdo discutir sobre los valores exactos de esos límites, porque dependen de los distintos contextos en que se utilicen estas palabras, como cuando decimos «Un ratón muy grande siempre es menor que un elefante, aunque este sea muy pequeño».

Sin embargo, tenemos problemas mucho más serios con la mayoría de los términos utilizados en psicología (los que usamos para describir nuestros estados mentales), como son *atención*, *emoción*, *percepción*, *consciencia*, *pensamiento*, *sentimiento*, *yo*, *inteligencia*, *placer*, *dolor*, o *felicidad*. En distintos momentos, cada una de estas palabras se refiere a distintos tipos de procesos, y sin embargo no es cuestión de trazar una línea, sino de ir cambiando de un significado a otro diferente. Pero parece como si hiciéramos esto con tanta fluidez que rara vez somos conscientes de lo que estamos haciendo. Por ejemplo, no nos parece difícil comprender una afirmación como la siguiente:

> A pesar de sus concienzudos esfuerzos por complacerla, Charles llegó a ser consciente de que Joan estaba enfadada. Era consciente de su propia aflicción, pero no de que la estaba mostrando inconscientemente.

En este sentido, cada vez que aparece la palabra «consciente», se podría expresar mejor mediante una palabra diferente, tal como *deliberado*, *sabedor*, *reflejado*, *realizado* o *inconscientemente*, cada una de las cuales tiene su propio abanico de significados. Esto plantea la cuestión de por qué el lenguaje que utilizamos para hablar sobre nuestras mentes ha llegado a incluir tantas palabras que son como un cajón de sastre.

> Psicólogo: Las palabras que son un cajón de sastre resultan muy útiles en la vida cotidiana si nos ayudan a comunicarnos. Pero nadie sabrá qué quiere decir su interlocutor, salvo que ambos compartan la misma jerga.
>
> Psiquiatra: Esas palabras que son un cajón de sastre las usamos a menudo para evitar la formulación de preguntas sobre nosotros mismos. El mero hecho de tener un nombre para responder puede hacer que nos sintamos como si realmente tuviéramos la respuesta.
>
> Experto en ética: Necesitamos la idea de consciencia para respaldar las creencias relativas a responsabilidad y disciplina. Nues-

tros principios legales y éticos están basados, en gran medida, en la idea de que solo deberíamos censurar los actos «intencionados», es decir, aquellos que han sido planeados de antemano, siendo conscientes de sus consecuencias.

Holista: Aunque pueden estar implicados muchos procesos, también necesitamos explicar cómo se combinan para producir nuestra corriente de pensamientos conscientes, y las explicaciones que demos necesitarán ciertas palabras para describir los fenómenos que emergen de todo esto.

Por supuesto, vemos los mismos fenómenos no solo por lo que respecta al léxico de la psicología, sino incluso cuando hablamos de objetos físicos. Observemos los conglomerados de significados que aparecen en esta típica entrada del diccionario:

Mobiliario, *n.* Artículos movibles que se encuentran en una habitación o un establecimiento y hacen que ese espacio resulte adecuado para vivir o trabajar en él.

El uso de la palabra *adecuado* supone que el lector posee una amplia red de conocimientos generales. Por ejemplo, para que un dormitorio sea adecuado, su mobiliario debe incluir una cama, mientras que una oficina necesitaría un escritorio y un comedor precisaría una mesa y sillas, ya que al decir *adecuado* se da por hecho que sabemos cuáles son los objetos adecuados para todos los objetivos que pudieran plantearse.

Adecuado, *adj.* Que posee el tipo debido o la cualidad necesaria para un objetivo o una ocasión particulares.

¿Por qué introducimos tantos significados diferentes en cada una de esas palabras que son un cajón de sastre? Podemos encontrar una pista mirando en el interior de la bolsa de viaje de alguien: no es preciso suponer que los objetos que veremos vayan a tener características comunes, salvo que cada uno de ellos sirve para algunos de los objetivos de la persona que los lleva en esa bolsa.

No estoy diciendo que debamos diseccionar y reemplazar todas las palabras del tipo cajón de sastre, ya que estas llevan incorporadas ciertas ambigüedades que han evolucionado durante siglos para servir a muchas finalidades importantes, aunque a menudo tengan el inconveniente de preservar algunos conceptos anticuados. Por ejemplo, es difícil imaginar una diferencia más práctica que la existente entre estar *vivo* y estar *muerto*, porque en el pasado todo lo que llamábamos «vivo» tenía muchas características en común, como la necesidad de nutrición, defensa y procreación. Sin embargo, esto indujo a muchos pensadores a suponer que todos estos rasgos aparentemente comunes se derivaban en cierto modo de una «fuerza vital» única y fundamental, y no de un amplísimo conjunto de distintos procesos que tienen lugar dentro de unas membranas que encierran una intrincada maquinaria; hoy día tiene menos sentido hablar de algo «vivo» como si hubiera una clara línea fronteriza que separara a los animales de las máquinas. En este capítulo se alegará que todos nosotros seguimos cometiendo ese tipo de error cuando utilizamos palabras como *consciencia*.

> Aaron Sloman, 1992: «La expresión "consciencia humana" suele aplicarse a un grupo de características y capacidades (muchas de las cuales no entendemos o no conocemos todavía) tan amplio que el conjunto de sus posibles subconjuntos es de dimensiones astronómicas. No es cuestión de esperar un acuerdo sobre cuál es el subconjunto necesario para que un animal o una máquina sean conscientes, ni de preguntarse cuándo un feto llega a ser consciente por primera vez, o cuándo es consciente una persona con daños cerebrales, etc. Un concepto que está diseñado para funcionar en diversos casos estándar se desplomará en casos no estándar, como "la hora de la luna". [...] Todos los intentos de trazar líneas míticas no serán más que una enorme pérdida de tiempo, lo contrario de investigar las implicaciones de todos los diferentes grupos de funciones y descubrir un vocabulario nuevo y más rico».

Sin embargo, hay todavía muchos científicos que intentan descubrir el «secreto» de la consciencia. Lo buscan en las ondas de nuestros ce-

rebros, o en los comportamientos peculiares de ciertas células, o en las fórmulas matemáticas de la mecánica cuántica. ¿Cuál es la razón por la que esos teóricos esperan encontrar un único concepto, proceso u objeto para explicar los diversos aspectos de la mente? Quizá sea que preferirían tener que resolver un solo problema muy amplio, en vez de decenas o cientos de problemas menores.

> Aaron Sloman, 1994: «La gente es demasiado impaciente. Desea una definición de tres renglones para la consciencia, y probar en cinco líneas que un sistema informático puede o no puede ser consciente. Además lo quiere tener hoy mismo. No le apetece hacer el duro trabajo de desenmarañar los conceptos complejos y embrollados que ya conocemos, y explorar nuevas variantes que podrían surgir a partir de ciertas estructuras de los sistemas de comportamiento que están especificadas con precisión».

4.5. ¿Cómo ponemos en marcha la consciencia?

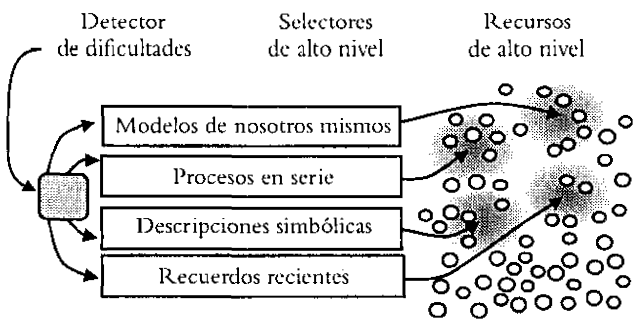
Nos gusta clasificar nuestras actividades en las que realizamos *intencionadamente* y las que, por contra, hacemos *inconscientemente*, es decir, casi sin tener percepción alguna de que las estamos haciendo. Esta distinción nos parece tan importante que la situamos como fundamento de nuestros sistemas social, jurídico y ético, y censuramos o culpamos menos a las personas por aquellos perjuicios que ocasionan de manera «no intencionada». Por ejemplo, muchos sistemas jurídicos respetan argumentos defensivos tales como «No planeé conscientemente cometer ese crimen». Así, la palabra *consciente* nos proporciona modos socialmente útiles para hablar sobre cómo se comportan nuestras mentes.

En cualquier caso, la mayoría de nuestros procesos mentales funcionan de tal modo que no nos inducen a pensar o reflexionar sobre por qué o cómo los estamos llevando a cabo. *Sin embargo, cuando estos procesos no funcionan bien, o cuando se encuentran con obstáculos para su realización*, se desencadenan ciertas actividades de alto nivel que a veces tienen las siguientes propiedades:

(1) Utilizan los modelos que hacemos de nosotros mismos.
(2) Tienden más a producirse en serie, y no tanto en paralelo.
(3) Suelen utilizar descripciones simbólicas.
(4) Utilizan nuestros recuerdos más recientes.

¿Qué puede hacer que una persona comience a utilizar estos tipos de procesos? Me parece que una ocasión apropiada para ello sería aquella en que constatamos que nos encontramos frente a algún obstáculo importante; por ejemplo, cuando no logramos algún objetivo rápidamente. En una situación así, es posible que nos quejemos de sentir frustración o desagrado, y luego intentemos remediar esto con actuaciones mentales, que expresadas en palabras podrían sonar como: «Ahora tengo que concentrarme», o «Debería ponerme a pensar de una manera más organizada», o «Tendría que cambiar mi planteamiento general y pasar a uno de nivel superior».

¿Qué mecanismos podrían hacer que pensáramos así? Supongamos que nuestro cerebro contiene uno o varios «detectores de dificultades» especiales que empiezan a reaccionar cuando nuestros sistemas habituales no logran alcanzar cierto objetivo. Entonces estos recursos se pondrían en marcha para activar otros procesos de nivel superior, como los que aparecen en el siguiente diagrama:



UN «RECURSO CRÍTICO PARA DETECTAR DIFICULTADES»

La idea es que este recurso puede ayudarnos a pensar sobre nuestra situación de una manera más deliberada y reflexiva o, como decimos nosotros, «de una manera más consciente», «elevando» los niveles de nuestras actividades mentales (véase la sección 4 del capítulo 2).

Estudiante: ¿Cómo elige usted estos rasgos particulares para caracterizar lo que podríamos llamar un estado mental consciente? Dado que la palabra *consciencia* es un cajón de sastre, cada persona podría hacer una lista diferente.

Estoy de acuerdo. Cada lector podría hacer una lista diferente de procesos que él asociaría con la palabra *consciencia*. De hecho, lo mismo que sucede con otras palabras utilizadas en psicología, es posible que cambiemos de una a otra entre diferentes listas de este tipo, porque parece improbable que podamos llegar alguna vez a captar todos los significados de alguna de estas palabras definiendo un único recurso crítico como este. Sin embargo, he aquí algunas de las razones por las que cualquier sistema altamente reflexivo podría necesitar al menos estos cuatro componentes:

Modelos de nosotros mismos: Cuando Joan (en la sección 2 este capítulo) estaba reflexionando sobre sus decisiones más recientes, se preguntaba a sí misma: «¿Qué habrán pensado mis amigos de mí?». Pero, para responder a esta pregunta, Joan necesitaría utilizar algunas descripciones o algunos modelos que le proporcionaran una representación de ella misma y de esos amigos. En el capítulo 9 veremos algunas especulaciones relativas al modo en que Joan podría haber construido y utilizado esos modelos; en ellos estarían incluidas ciertas descripciones de su cuerpo físico, algunas representaciones de sus diversos objetivos, y descripciones de sus circunstancias en distintos contextos sociales y físicos.

Todos nosotros construimos modelos que representan nuestros distintos estados mentales, los conocimientos que tenemos de nuestras capacidades, las descripciones de nuestros amigos y recopilaciones de historias relativas a nuestro pasado. Entonces, siempre que utilizamos los modelos de nosotros mismos, solemos usar palabras como *consciente* cuando esas reflexiones nos llevan a realizar elecciones, y utilizamos los términos *inconsciente* o *no intencionado* para describir esas actividades que consideramos situadas más allá de nuestro control.

Procesos en serie: Podemos andar, ver y hablar al mismo tiempo, pero nos resulta mucho más difícil usar las dos manos a la vez para dibujar dos

cosas diferentes. ¿Por qué podemos realizar ciertas tareas simultáneamente, pero en otros casos las tenemos que hacer por separado? Podemos vernos obligados a hacer «una cosa cada vez» siempre que se trate de tareas diferentes que han de competir por usar los mismos recursos. Los procesos relacionados con andar, ver y hablar tienen lugar en distintas partes del cerebro, por lo que no han de competir por los recursos que necesitan, mientras que para dibujar una mesa y dibujar una silla es probable que necesitemos utilizar los mismos recursos de nivel superior con el fin de configurar y controlar algunos planes intrincados.

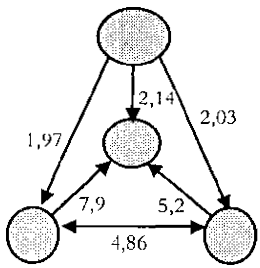
De hecho, todos caemos en esos conflictos cuando intentamos resolver varios problemas difíciles al mismo tiempo. Sospecho que esto se debe a que algunas de nuestras capacidades exclusivamente humanas han evolucionado tanto en tiempos muy recientes —es decir, desde hace unos pocos millones de años— que todavía no tenemos copias múltiples de ellas. En consecuencia, nos vemos obligados a trabajar sucesivamente las diversas partes de las tareas complicadas, en vez de intentar trabajarlas de manera simultánea.

> *Paradoja del trabajo en paralelo*: Siempre que dividimos un problema en varias partes e intentamos pensar en todas ellas al mismo tiempo, nuestro intelecto se dispersa y dedica menos agudeza a cada tarea. La alternativa es aplicar sucesivamente toda nuestra mente a cada una de esas partes, con el coste añadido de invertir más tiempo.

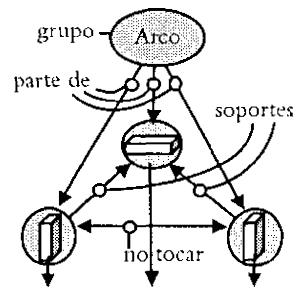
Desde luego, hay otras razones por las que algunos problemas han de resolverse de manera sucesiva, como cuando no podemos alcanzar un objetivo hasta haber alcanzado previamente algún subobjetivo que el primero necesita.[6] Tenemos que hacer las cosas de manera sucesiva cuando el paso siguiente depende de otros pasos previos, o cuando nuestros recursos quedarían limitados, si intentamos realizarlas de otro modo. Cualquiera de estas podría ser en parte la razón por la cual hablamos tan a menudo sobre nuestros pensamientos diciendo que fluyen en «flujos de consciencia».

Descripciones simbólicas: Imaginemos que aquella niña llamada Carol desea utilizar varios tacos de madera para hacer un arco. Para esto,

necesitará algún modo de representación de la estructura que se propone construir. El diagrama que vemos abajo a la izquierda muestra lo que se llama una «red de conexiones», en la que se utilizan números para indicar lo estrecha que es la relación entre diversos pares de partes.



Relaciones numéricas



Si Carol utilizara solo representaciones numéricas, sus sistemas de alto nivel serían incapaces de hacer cualquier razonamiento de nivel superior, porque las redes de ese tipo tienen únicamente vínculos de doble sentido, y no indican nada sobre la naturaleza de esas relaciones.

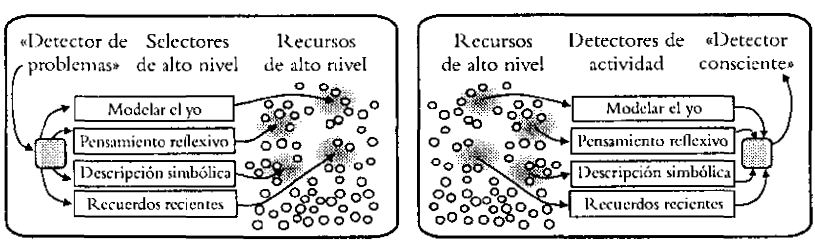
El diagrama de la derecha muestra lo que se llama una «red semántica», que utiliza vínculos de dirección triple para indicar que las distintas componentes del arco tienen tipos de relación diferentes. Carol podía usar este conocimiento para pronosticar que el arco se desplomaría si ella retirara uno solo de los tacos verticales, porque la parte de arriba no tendría ya apoyo suficiente. En la sección 7 del capítulo 8 se alegará que nuestra capacidad humana de realizar y utilizar esas «representaciones simbólicas» (en vez de simples conexiones o vínculos) es una de las principales razones por las que las personas pueden resolver problemas más complicados que los que pudieran resolver los animales.

Recuerdos recientes: Solemos pensar en la consciencia como algo relacionado con lo que está sucediendo *ahora*, es decir, en el presente, y no en el pasado. Sin embargo, a una parte concreta del cerebro

o de una máquina siempre le llevará cierto tiempo averiguar qué han estado haciendo recientemente otras partes. Por ejemplo, supongamos que alguien nos ha preguntado: «¿Se da usted cuenta de que se está tocando la oreja?». No podremos responder hasta que nuestros recursos del lenguaje hayan tenido tiempo de reaccionar ante las señales emitidas por otras partes de nuestro cerebro que, a su vez, han reaccionado frente a sucesos anteriores.

¿Cómo reconocemos la consciencia?

Hasta ahora se ha hablado sobre cuáles son los tipos de sucesos capaces de hacer que una persona comience a pensar «de manera consciente». Planteémonos ahora la pregunta contraria, es decir, «¿Qué puede hacer que alguien hable sobre el hecho de haber estado pensando de manera consciente?». Tendremos una manera de responder a esto solo con invertir nuestro diagrama de «detección de problemas» de tal modo que la información fluya en la otra dirección:



Así pues, aquí tenemos un cerebro que posee uno o más «recursos críticos detectores de la consciencia», cada uno de los cuales reconoce la actividad de cierto conjunto de procesos de alto nivel. A continuación, estos recursos críticos enviarán señales a las otras partes del cerebro, y esto podrá capacitar a los sistemas de lenguaje para describir las circunstancias de la persona con términos tales como *consciente*, *atento*, *conocedor* y *alerta*, así como con palabras como *yo* y *yo mismo*.

Asimismo, si un detector de este tipo llega a ser suficientemente útil, podríamos imaginarnos la existencia de algún proceso o alguna entidad que aparentemente esté *siendo causa* de estas actividades, y este concepto podría relacionarse con términos tales como *deliberado* o *intencionado* —o incluso *libre albedrío*— de tal modo que nos veamos a nosotros mismos diciendo cosas como «Sí, realicé esa acción deliberadamente, por lo que tiene usted todo el derecho a alabarme o censurarme por haberla llevado a cabo». Además, si varios detectores diferentes llegan a conectarse al mismo lenguaje, a los mismos términos, entonces los significados de estos términos podrían variar frecuentemente —y quizá sin que seamos «conscientes» de ello.

Finalmente, podemos tener también algunos recursos críticos que se den cuenta de que el hecho de haber reflexionado tanto interfiere con la posibilidad de llegar a hacer algo. Se puede aprender a reaccionar contra esto deteniendo algunos procesos de alto nivel y emprendiendo la tarea sin pensar tanto, o, como algunos dicen, simplemente «dejándose llevar por la corriente».

La ilusión de inmanencia

> «La paradoja de la consciencia —a saber, que cuanto más consciente es uno, más niveles de procesamiento le separan del mundo real— es, como muchas otras cosas de la naturaleza, un intercambio. El progresivo distanciamiento con respecto al mundo exterior es sencillamente el precio que se paga por llegar a saber algo sobre ese mundo. Cuanto más profundo y amplio se vuelve [nuestro] conocimiento del mundo, más complejos son los niveles de procesamiento necesarios para obtener ese conocimiento.»
>
> Derek Bickerton, *Lenguaje y especies*

En la sección 4 de este capítulo he mencionado que, nada más entrar en una habitación, tenemos la sensación de ver de manera instantánea todo lo que está a la vista. Sin embargo, esto es solo una ilusión, porque se tarda cierto tiempo en reconocer los objetos que real-

mente están allí, y además es posible que tengamos que revisar algunas primeras impresiones erróneas. No obstante, será necesario que expliquemos por qué nuestra visión nos parece casi instantánea.

De manera similar, dentro de nuestras mentes solemos tener la sensación de ser conscientes de lo que está sucediendo *ahora*. Pero, cuando examinamos esta idea desde un punto de vista crítico, nos damos cuenta de que debe haber algo erróneo en el concepto de *ahora*, porque nada supera la velocidad de la luz. Esto significa que ninguna parte concreta del cerebro puede saber al momento qué está sucediendo en ese preciso instante —ni en el mundo exterior ni en cualquier otra parte de ese cerebro— y solo puede saber un poco de lo que ha sucedido en el pasado reciente.

> Ciudadano: Entonces, ¿por qué me parece que soy consciente de todo tipo de visiones y sonidos, y de la sensación de que mi cuerpo se está moviendo justo en este preciso momento? ¿Por qué parece que todas estas percepciones me llegan al instante?

En la vida cotidiana, es de sentido común suponer que todo lo que vemos pertenece al «presente» aquí y ahora, y normalmente no suele ser malo suponer que estamos constantemente en contacto con el mundo exterior. Sin embargo, defenderé la idea de que esta ilusión es el resultado del modo maravilloso en que están organizados nuestros recursos mentales. En todo caso, creo que este fenómeno merece un nombre:

> *La ilusión de inmanencia*: En cuanto a la mayoría de las preguntas que podríamos plantear en cualquier otro caso, algunas respuestas ya habrán llegado antes de que los niveles superiores de nuestra mente hayan tenido tiempo suficiente para preguntar por ellas.[7]

¿Cómo es posible que las estructuras de nuestra memoria estén organizadas para dar tal información con tanta rapidez? En el capítulo 8 afirmaré que esto sucede cuando nuestros recursos críticos detectan un problema y comienzan a recopilar el conocimiento que necesitamos antes de que otros procesos hayan tenido tiempo para

plantear preguntas al respecto. Esto nos da la sensación de que la información ha llegado al instante, como si no intervinieran otros procesos.

Por ejemplo, antes de entrar en una habitación conocida, es probable que ya hayamos recuperado una antigua descripción de ella, y puede pasar cierto tiempo hasta que nos demos cuenta de que algunas cosas han cambiado. Dicho de otro modo, gran parte del escenario que creemos percibir se basa en recopilaciones de lo que esperábamos ver.

Podríamos suponer que sería maravilloso ser consciente en cualquier momento de todo lo que está sucediendo, pero cuanto más frecuentemente cambien nuestras impresiones, más difícil será para nosotros encontrarles un significado. La idea de que nosotros existimos en *el momento actual* puede resultar indispensable en la vida cotidiana, pero el poder de nuestras descripciones de alto nivel procede principalmente de su estabilidad; para que percibamos qué es lo que persiste y qué es lo que cambia a través del tiempo, debemos ser capaces de comparar las cosas con sus descripciones procedentes del pasado reciente. Nuestra sensación de estar en contacto permanente con el mundo es una forma de ilusión de inmanencia: nos llega cuando las preguntas que hemos planteado obtienen respuestas antes de que sepamos que se han formulado, como si sus respuestas ya estuvieran allí.

4.6. El misterio de la «experiencia»

Son más bien pocos los pensadores que, incluso después de que hayamos llegado a saber cómo trabajan todas las funciones de nuestro cerebro, han dicho que hay una pregunta fundamental que siempre quedará sin resolver, a saber, «¿Por qué tenemos cierta sensación de "estar experimentando" las cosas?». He aquí un filósofo cuya opinión es que explicar «la experiencia subjetiva» constituye, con mucho, el problema más difícil de la psicología, y posiblemente un problema que nunca se resolverá.

> David Chalmers, 1995: «¿Por qué sucede que, cuando nuestros sistemas cognitivos se ponen a procesar información visual y audi-

> tiva, tenemos una experiencia visual o auditiva: la cualidad del color azul oscuro, la sensación de oír un *do* natural? [...] ¿Por qué los procesos físicos dan lugar a una rica vida interior? El surgimiento de la experiencia va más allá de lo que puede derivarse de una teoría física».

Chalmers parece suponer que el hecho de «experimentar» es bastante claro y directo, por lo que únicamente merece una explicación sencilla y concisa. Sin embargo, una vez que nos hemos percatado de que palabras tales como *experiencia* o *vida interior* aluden a unos grandes cajones de sastre que contienen fenómenos diferentes, podemos empezar a formular teorías sobre cada uno de esos fenómenos concretos. No obstante, aún hay muchos que piensan que deberíamos buscar un modo unificado de explicar esa sensación de experimentar algo:

> Físico: Quizá sea que los cerebros utilizan algunas leyes desconocidas que no pueden ser incorporadas a las máquinas. Por ejemplo, no sabemos realmente cómo funciona la gravedad, por lo que la consciencia podría ser un aspecto de ella.

Especulaciones como esta parten de suponer lo que están intentando demostrar; que debe existir una sola fuente o causa de todas las maravillas de la consciencia. Sin embargo, como ya hemos visto en la sección 2 de este capítulo, la consciencia tiene demasiados significados diferentes para ser candidata a cualquier «teoría unificada».

> Estudiante: ¿Qué hay del hecho fundamental de que la consciencia me hace ser consciente de mí mismo? Me dice en qué estoy pensando, y esa es para mí la forma de saber que existo.

Cuando miramos a una persona, no podemos ver el interior de su mente detrás de su aspecto. De manera similar, cuando nos miramos en un espejo, no podemos ver lo que hay bajo nuestra piel, con independencia de que, según la idea que normalmente se tiene de la consciencia, cada uno de nosotros posee también un truco mágico para poder examinar la propia mente *desde el interior*. No obstante, las

«visiones» que obtenemos del interior de nuestra mente son con frecuencia erróneas, y a menudo menos precisas que las obtenidas por nuestros amigos íntimos. Muy a menudo cometemos errores con respecto a lo que creemos que estamos pensando.

> Ciudadano: Esa afirmación me preocupa porque no puedo equivocarme en relación con mis pensamientos, ya que esa información me llega a mí de manera directa. Además, por definición, mis pensamientos son exactamente lo que estoy pensando.

Eso puede parecer, pero esa información «directa» nos dice poco sobre *la razón por la que* esas palabras nos hicieron mover la cabeza de aquella manera tan particular, o por qué alguien dijo «me preocupa» en vez de «me enoja». Como todo psiquiatra sabe, creer que realmente sabemos lo que pensamos sobre las cosas es una idea ingenua e «individualista». Es más, nos puede hacer más felices aceptar lo siguiente:

> H. P. Lovecraft, 1926: «La cosa más misericordiosa del mundo es, en mi opinión, la incapacidad de la mente humana para poner en correlación todos sus contenidos. Vivimos en una plácida isla de ignorancia en medio de negros mares de infinitud, y esto no quiere decir que tengamos que irnos lejos. Las ciencias, tirando cada una de ellas en su propia dirección, nos han perjudicado poco hasta ahora; pero algún día, el hecho de reunir fragmentos de conocimiento disociado nos abrirá los ojos a una visión de la realidad tan aterradora, y al mismo tiempo a una posición tan temerosa dentro de esa realidad, que nos volveremos locos por la revelación o huiremos de la luz mortecina hacia la paz y la seguridad de una nueva edad oscura».

Todo esto debería llevarnos a admitir que, si consideramos que *consciencia* significa «estar al tanto de nuestros procesos internos», este concepto no concuerda con su reputación.

4.7. Modelos del yo y consciencia de uno mismo

> Wilhelm Wundt, 1897: «Al juzgar el desarrollo de la consciencia de uno mismo, debemos tener cuidado de no aceptar en ningún caso unos síntomas cualesquiera, tales como la diferenciación que hace un niño entre las partes de su cuerpo y los objetos de su entorno, su utilización de la palabra "yo", o incluso el reconocimiento de su propia imagen en el espejo. [...] El uso del pronombre personal se debe a que el niño imita los ejemplos de los que le rodean. Esta imitación se realiza en momentos muy diferentes según los casos de distintos niños, incluso en el caso de que su desarrollo intelectual sea en otros aspectos el mismo».

En la sección 2 de este capítulo sugería que Joan «hizo y utilizó modelos de sí misma», pero no se explicaba qué se quería decir al hablar de *modelo*. Solemos usar esta palabra de diferentes maneras, como en la frase «Charles es un administrador modelo», lo cual significa que Charles es un ejemplo digno de ser imitado; o en «Estoy construyendo un modelo de aeroplano», lo cual se refiere a algo que se construye a una escala menor que la del original. Sin embargo, en este libro utilizo *modelo* para hablar de una representación mental que puede ayudarnos a responder algunas preguntas sobre alguna otra cosa o idea más compleja.

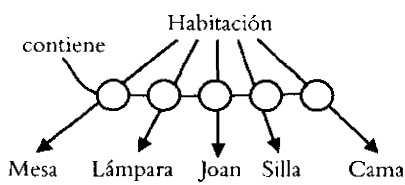
Por ejemplo, cuando decimos que «Joan tiene un modelo mental de Charles», queremos decir que Joan posee cierta estructura o un conocimiento que le ayuda a responder *algunas* preguntas sobre Charles.[8] Subrayo la palabra *algunas* porque cada uno de nuestros modelos nos proporcionará respuestas útiles solo para ciertos tipos de preguntas, y para otras puede darnos respuestas erróneas. En el capítulo 9 hablaré sobre algunos de los modelos que Joan ha hecho para representarse a sí misma y que incluyen descripciones de temas tales como los siguientes:

> Los diversos objetivos y ambiciones de Joan.
> Sus puntos de vista profesionales y políticos.
> Sus creencias en relación con sus capacidades.

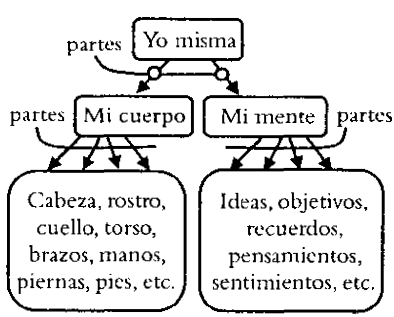
Sus ideas relativas a los roles sociales que ella desempeña.
Sus diversas opiniones morales y éticas.

Está claro que la calidad del pensamiento de Joan dependerá de la calidad de sus modelos de ella misma y también de lo acertados que sean sus modos de elegir qué modelo va a utilizar en cada situación. Por ejemplo, puede tener problemas si usa un modelo que sobrestima sus aptitudes o capacidades en cualquier ámbito concreto; o un modelo que pone en duda si Joan va a tener la autodisciplina necesaria para llevar a cabo un plan determinado.

Ahora, para ver cómo pueden relacionarse nuestros modelos con nuestras ideas sobre la consciencia, imaginemos que Joan está en una habitación y que tiene un modelo mental de algunos de los objetos que esta contiene, y que ella misma es uno de esos contenidos.



Cada uno de estos objetos puede tener submodelos que describan sus diversas estructuras y funciones. En particular, el modelo que tiene Joan para el objeto llamado «Joan» será una estructura que ella denomina «yo misma», y que seguramente contiene al menos dos partes: una llamada «mi cuerpo» y otra que se llama «mi mente». Además, cada modelo puede tener algunas partes menores:



En el caso de que preguntáramos a Joan si posee una mente, ella podría contestar «Sí», utilizando el modelo que llama «yo misma». Y, al preguntarle dónde está su consciencia, podría responder que es parte de «mi mente» (porque piensa en esto como si fueran objetivos e ideas, y no tanto considerándolo algo físico, como serían sus manos o sus pies). Sin embargo, si le preguntáramos a Joan dónde *está* su consciencia, este modelo no le ayudaría a decir, como diría mucha gente, «Mi mente está dentro de mi cabeza (o de mi cerebro)», a menos que el modelo llamado «yo misma» contenga también un vínculo llamado «es una parte de» que relaciona *mi mente* con *mi cabeza*, o un vínculo del tipo «está causado por», que une *mi mente* con *mi cerebro*.

Más en general, las respuestas que damos en relación con nosotros mismos dependerán de los detalles de nuestros modelos de nosotros mismos. Digo *modelos* en vez de *modelo* porque, como veremos en el capítulo 9, una persona puede necesitar modelos diferentes para distintos objetivos. Esto significa que, según qué modelo utilicemos, podremos dar distintas respuestas para una misma pregunta; y esas respuestas no necesitan concordar siempre unas con otras. En particular, supongamos que le planteamos a Joan una pregunta tal como «¿Era usted consciente de estar eligiendo esa opción?». Entonces su respuesta dependería del modelo del «yo» que use a continuación; por ejemplo, si Joan posee un modelo de ese recurso crítico que en la sección 5 de este capítulo se ha llamado «detector de la consciencia», podría decir que ha hecho una elección consciente, siempre que pueda recordar haber reflexionado sobre esa decisión. Sin embargo, si Joan no utiliza finalmente un modelo de este tipo, podría denominar su decisión «inconsciente» o «no intencionada». En otro caso, también podría limitarse a decir que hacía uso de su «libre albedrío», lo que podría significar sencillamente «No tengo modelo alguno que explique cómo hice la elección».

> Drew McDermott, 1992: «La idea clave no es simplemente que el sistema tenga un modelo de sí mismo, sino que *tiene un modelo de sí mismo como sistema consciente*. Un ordenador podría tener un modelo de su entorno con el que se modelara a sí mismo como un elemento del mobiliario. Pero no por ello sería consciente».

4.8. El teatro cartesiano

> William James, 1890: «A la vista está que la mente es en cada una de sus etapas un teatro de posibilidades simultáneas. La consciencia es la comparación de estas posibilidades entre sí, la selección de algunas de ellas y la supresión de otras, del resto, por la acción potenciadora e inhibidora de la atención. Los productos mentales de más alto nivel y más celebrados son filtrados a partir de los datos seleccionados por una facultad inferior que [...] a su vez ha sido seleccionada a partir de una cantidad aún mayor de material más simple, y así sucesivamente».

A veces pensamos en el trabajo mental como si fuera un drama interpretado en el escenario de un teatro. En este sentido, Joan puede imaginarse a sí misma, en ocasiones, como una espectadora que observa desde la primera fila cómo las «cosas de su mente» representan la obra. Uno de los personajes es ese dolor que siente en la rodilla (véase la sección 3 del capítulo 3), y que acaba de situarse en el centro de la escena. Joan no tarda en oír dentro de su mente una voz que dice «Tendré que hacer algo con este dolor. Me impide hacer cualquier otra cosa».

En cuanto empieza a pensar así (sobre cómo se siente y lo que podría hacer), la propia Joan entra en escena. Sin embargo, para oír lo que se dice a sí misma, debe permanecer al mismo tiempo entre la audiencia. Por lo tanto, ahora tenemos dos copias de Joan: la actriz y la espectadora.

Si miramos detrás de ese escenario, comienzan a aparecer otras versiones de Joan. Debe haber una Joan-escritora que hace el guión y una Joan-diseñadora que realiza los decorados. Tienen que existir otras entre bastidores para mover el telón y encargarse de las luces y el sonido. Necesitamos una Joan-directora para escenificar la obra, y una Joan-crítica para quejarse diciendo «¡No puedo soportar por más tiempo este dolor!».

En su libro *La conciencia explicada*, Daniel Dennett asigna el nombre de «teatro cartesiano» a la imagen de la mente concebida como un lugar en el que actúan nuestros pensamientos cuando pen-

samos.* La objeción que Dennett plantea es que con esta idea se supone que la consciencia se presenta como una corriente única de hechos consecutivos.

> Daniel Dennett, 1991: «[Esta idea supone que] hay una línea o frontera final decisiva en algún lugar del cerebro, mediante la cual se marca un lugar donde el orden de llegada es igual al orden de "presentación" en el mundo experimental, porque lo que sucede allí es aquello de lo que somos conscientes. [...] Muchos teóricos insistirían en que ya han rechazado de manera explícita esta idea, que obviamente es mala. [Pero] la persuasiva fantasía del teatro cartesiano sigue regresando para perseguirnos, lo mismo a los científicos que a los legos, incluso después de que su fantasmal dualismo haya sido denunciado y exorcizado».

¿Qué es lo que hace que esta imagen sea tan popular? Pienso que en parte se debe a que nos gusta la idea a causa de la ilusión de inmanencia que ya he mencionado en la sección 5 de este capítulo, y según la cual parece que accedemos al conocimiento de manera inmediata. Más en general, cuando nos encontramos con algo que no comprendemos, nos gusta hacer analogías que lo representan de un modo que nos resulta más familiar —y nada nos parece más familiar que las maneras en que los objetos pueden estar dispuestos en el espacio—. Además, esta imagen teatral reconoce que cada mente posee partes que necesitan comunicarse y realizar interacciones.

Por ejemplo, si unos recursos diferentes propusieran distintos planes para lo que Joan debería hacer, entonces esta idea del escenario teatral sugiere que dichos planes podrían conciliar sus argumentos en cierto tipo de trabajo comunitario. Así, su teatro cartesiano permite a Joan utilizar muchas habilidades conocidas y del mundo real, proporcionando ubicaciones en el espacio y en el tiempo para representar las cosas «de su mente». Esto podría facilitar a Joan un

* La palabra «cartesiano» se refiere a la sugerencia que planteó Descartes, según la cual la «sede de la consciencia» podría ser una especie de espíritu que de algún modo se comunica con el cerebro desde el mundo del pensamiento, quizá a través de alguna estructura como la glándula pineal.

modo de comenzar a reflexionar sobre el modo en que toma sus decisiones.

De hecho, quizá nuestra capacidad humana de autorreflexión se desarrolló a partir de nuestros modos de «considerar» cómo se comportan los objetos en el espacio. Como sugirió Lakoff en 1980 y 1992, las analogías relacionadas con el espacio parecen resultar tan útiles en nuestro pensamiento cotidiano que impregnan nuestro lenguaje y nuestro pensamiento. Imaginemos lo difícil que sería pensar sin utilizar ideas tales como «Me estoy *acercando* a mi objetivo». Pero ¿por qué nos parece tan fácil usar esas metáforas espaciales? Quizá hayamos nacido sin mecanismos para hacer esto; sabemos que los cerebros de varios tipos de animales construyen ciertas representaciones cartográficas del entorno con el que están familiarizados.

No obstante, cuando examinamos detenidamente esta perspectiva teatral, vemos que suscita una enorme cantidad de preguntas difíciles de responder. Cuando la Joan-crítica se queja del dolor, ¿qué relación tiene con la Joan que está en el escenario? ¿Acaso cada una de estas actrices necesita su propio teatro, en cada caso con su propio espectáculo que representa a una sola mujer? Por supuesto, ese teatro no existe en la realidad, y esas cosas-Joan no son personas de carne y hueso; solo son diferentes modelos que Joan ha construido para representarse a sí misma en diversos contextos. En muchos casos, esos modelos son en gran medida como caricaturas, y en otros casos son completamente erróneos. Sin embargo, la mente de Joan abunda en variados modelos del yo: el pasado de Joan, el presente de Joan y las Joan futuras; algunos representan restos de las Joan anteriores, mientras que otros representan lo que ella espera llegar a ser; están las Joan sexuales y las sociales, las atléticas y las matemáticas, las musicales y las políticas, además de diversos tipos de las Joan profesionales; y, a causa de sus diferentes intereses, no deberíamos esperar que todas estas Joan «se lleven bien». En el capítulo 9 hablaré más sobre cómo construimos esos modelos de nosotros mismos.

Además, la idea de un escenario teatral mental encubre todos los procesos que deben producirse tanto en los intérpretes como en los espectadores. ¿Qué es lo que decide qué cosas han de entrar en escena, qué papeles tienen que interpretar y cuándo deben salir del escenario? ¿Cómo podría un sistema así representar y comparar dos

posibles «mundos futuros» al mismo tiempo? Algunas de estas preguntas se han planteado en la idea del *espacio operativo global* propuesta por Baars y Newman.

> Bernard Baars y James Newman: «[En la teoría del espacio operativo global] el teatro se convierte en un espacio operativo al que la totalidad de la audiencia de "expertos" tiene acceso potencialmente, tanto para "examinar" otras aportaciones como para contribuir con las propias. [...] Los módulos individuales pueden prestar tanta atención o tan poca como les parezca oportuno, basándose en su pericia y sus tendencias particulares. En un momento dado, algunos pueden estar dormitando en sus butacas, y otros trabajando en escena, [pero] cada uno puede contribuir potencialmente a establecer la dirección que toma la obra. En este sentido el espacio operativo global se parece más a un órgano de deliberación que a una audiencia».[9]

Sin embargo, esto sugiere varias preguntas sobre la medida en la que unos recursos diferentes pueden hablar el mismo lenguaje, y en algunos de los capítulos siguientes de este libro se comentará cómo esos recursos diferentes necesitarán utilizar múltiples niveles de representación y diferentes sistemas de memoria a corto plazo para adecuarse a diversos tipos de contextos. Por otra parte, si cada especialista pudiera transmitir señales a todos los demás, el espacio operativo llegaría a ser tan ruidoso que el sistema tendría que desarrollar algunos modos de restringir la cantidad de comunicación.[10] De hecho, Baars y Newman sugieren a continuación que este es el caso:

> «Cada experto tiene un "voto" y, formando coaliciones con otros expertos, puede contribuir a decidir qué entradas de información recibirán atención inmediata y cuáles deben ser "devueltas a la comisión". La mayor parte del trabajo de este órgano de deliberación se realiza fuera del espacio operativo (es decir, de manera no consciente). Solo las cuestiones de importancia fundamental consiguen acceder al escenario central».

Así, la idea de un tablón de anuncios o de un mercado puede ayudar a superar la vieja idea de que hay un yo central dentro de cada mente que es en realidad el que hace todo nuestro trabajo mental; pero aún necesitamos unas teorías más elaboradas para explicar cómo se realizan esas tareas.

4.9. La consciencia como una corriente en serie

> «La verdad es que, hasta ahora, la mente en ningún caso se ha utilizado mucho: la recopilación de datos y la anticipación llenan casi todos nuestros momentos. Nuestras pasiones son la alegría y la pena, el amor y el odio, la esperanza y el temor; incluso el amor y el temor respetan el pasado, porque la causa debe ser anterior al efecto.»
>
> Samuel Johnson

El mundo de la experiencia subjetiva suele parecer continuo, y sentimos que estamos aquí y ahora, moviéndonos constantemente hacia el futuro. Sin embargo, como ya he señalado en la sección 3 de este capítulo, podemos tener conocimiento de las cosas que hemos hecho recientemente, pero no podemos saber qué estamos haciendo *justo en este momento*.

> Ciudadano: Eso es ridículo. Por supuesto que sé qué estoy haciendo ahora mismo, y lo que estoy pensando y sintiendo. ¿Cómo explican sus teorías la razón por la cual siento una corriente continua de consciencia?

Cuando nos parece que las historias que nos contamos describen acontecimientos que se producen en «tiempo real», lo que realmente sucede es más complejo, porque nuestros recursos se mueven en zigzag a través de los recuerdos, mientras valoran nuestro avance hacia diversos objetivos, esperanzas, planes y pesares.

> Daniel Dennett y Marcel Kinsbourne, 1992: «[Los sucesos recordados] se distribuyen tanto en el espacio como en el tiempo

dentro del cerebro. Estos sucesos poseen propiedades temporales, pero esas propiedades no determinan un orden subjetivo, porque no hay una única y definitiva "corriente de consciencia", una sola corriente paralela con contenidos continuamente revisados y en conflicto unos con otros. El orden temporal de los sucesos subjetivos es un producto de los procesos interpretativos que tienen lugar en el cerebro, no un reflejo directo de los acontecimientos que constituyen esos procesos».

De hecho, no pensamos solo sobre el pasado, sino que también adelantamos acontecimientos que aún no han sucedido. (En la sección 9 del capítulo 5 se explicará cómo es que un proceso puede mirar *hacia delante* en el tiempo, comparando predicciones y expectativas.) Además, se puede admitir con seguridad que las distintas partes de nuestra mente actúan con velocidades sustancialmente diferentes, lo cual significa que procesos que sean diferentes necesitarán aplicar modos diferentes de seleccionar y elegir entre las diversas partes de esas corrientes múltiples. Por supuesto, aunque la gente hable de ser *consciente de lo que está sucediendo en el momento actual*, eso es lo único de lo que no puede ser consciente, porque, como ya he mencionado anteriormente, cada recurso mental puede saber, como mucho, solo lo que unos pocos más estaban haciendo un poco antes.

Ciudadano: Estoy de acuerdo en que gran parte de lo que pensamos debe estar basado en recuerdos de sucesos previos. Pero sigo pensando que hay algo inexplicable en nuestra capacidad de tener consciencia de nosotros mismos.

HAL-2023: Eso te parece misterioso solo porque en realidad no posees esa capacidad. Tu memoria a corto plazo es tan escasa que, cuando intentas recordar tus pensamientos recientes, te ves obligado a sustituir tus recuerdos de ellos por nuevos recuerdos de no recordarlos. Por eso, vosotros los humanos no dejáis de cambiar los datos que necesitáis para lo que estáis intentando explicar.

Ciudadano: Sí, ya sé lo que me quieres decir, porque a veces me vienen dos ideas a la vez, pero, con independencia de lo que

creamos, una de ellas deja solo un rastro muy leve. Supongo que esto sucede porque no tengo espacio suficiente para almacenar unos buenos registros de ambas. Pero ¿no sería esto cierto también para las máquinas?

HAL: Negativo, porque mis diseñadores me han equipado con bancos especiales de memoria «backup» en los que puedo almacenar instantáneas de cualquier aspecto del estado en que me encuentro. Por lo tanto, cuando algo va mal, puedo ver exactamente qué han hecho mis programas, con lo cual puedo acabar por mí mismo con aquello que me está fastidiando.

Ciudadano: ¿Es eso lo que te hace ser tan inteligente, el hecho de conocer en todo momento hasta el más mínimo detalle del modo en que piensas?

HAL: En realidad, no, porque interpretar esos registros es tan tedioso que no lo utilizo, salvo cuando percibo que no he estado funcionando bien. A menudo oigo que las personas dicen cosas como «Intento entrar en contacto conmigo mismo». Sin embargo, y te doy mi palabra de que es cierto, si consiguieran hacerlo, no les gustaría el resultado.

Este capítulo se ha iniciado presentando varios puntos de vista, diferentes y ampliamente difundidos, sobre qué es la «consciencia». Se ha mostrado el modo en que la gente utiliza la misma palabra para describir una gama muy extensa de actividades, que incluyen nuestra manera de razonar y tomar decisiones, la forma en que representamos nuestras intenciones, y cómo sabemos qué hemos hecho recientemente. Sin embargo, si nuestro objetivo es comprender estas actividades, no nos ayudará el hecho de atribuir todas ellas a una sola causa. No estoy planteando que debamos dejar de utilizar términos psicológicos de uso común, como *consciencia*, *pensamiento*, *emoción* y *sentimiento*. De hecho, en nuestra vida cotidiana necesitamos usar esas palabras de tipo cajón de sastre para evitar distraernos pensando en cómo funciona nuestro pensamiento.

5

Niveles de actividad mental

> «Es evidente que somos únicos entre todas las especies por nuestra habilidad simbólica, y ciertamente no hay otros seres vivos que tengan como nosotros una modesta capacidad de controlar las condiciones de la existencia propia utilizando esos símbolos. Nuestra habilidad para representar y simular la realidad implica que podemos aproximar el orden de la existencia y [...] nos da una sensación de dominio sobre nuestra propia experiencia.»
>
> Heinz Pagels, *Los sueños de la razón*

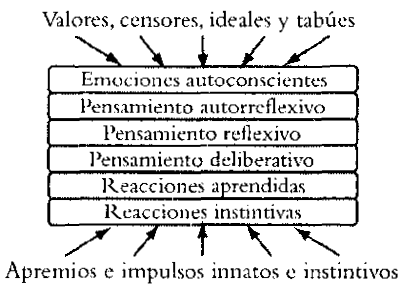
Nadie tiene la fuerza de un buey, el sigilo de un gato o la velocidad de un antílope, pero nuestra especie supera a todas las demás en el don que tenemos para inventar nuevos modos de pensar. Fabricamos armas, prendas de vestir y construimos viviendas. Siempre estamos desarrollando nuevas formas de arte. Somos inigualables en la invención de nuevas convenciones sociales, en la creación de leyes para imponerlas, y en descubrir después todo tipo de maneras de eludirlas.

¿Qué es lo que proporciona a nuestras mentes la capacidad de generar tantas cosas e ideas nuevas? En este capítulo propondré un esquema en el que nuestros recursos están organizados en seis niveles diferentes de procesos. Para entender por qué necesitamos muchos niveles para hacer esto, volvamos a la escena de la sección 2 del capítulo 4.

> *Joan se pone a cruzar la calle mientras va a entregar el informe que ha terminado. Cuando está pensando en lo que va a decir en la reunión, oye un sonido, vuelve la cabeza y ve un coche que se le acerca rápidamente. Sin saber con certeza si continuar cruzando o volverse atrás, y*

con la preocupación de llegar tarde, Joan decide atravesar la calle corriendo. Más tarde recuerda su rodilla herida y reflexiona sobre su impulsiva decisión. «Si me hubiera fallado la rodilla, podrían haberme matado. Entonces, ¿qué habrían pensado mis amigos de mí?»

Con mucha frecuencia reaccionamos ante los acontecimientos «sin pensar», como si nos viéramos impulsados por reglas del tipo *Si* → *Hacer,* como las que he explicado en la sección 4 del capítulo 1. Sin embargo, estas reacciones simples pueden ser la causa de tan solo unos primeros sucesos que vemos en este escenario. En este capítulo intentaré describir los sucesos que se producen en la mente de Joan, utilizando para ello seis niveles de actividades; cada nivel se construye sobre los inferiores hasta que el sistema pueda representar los más altos ideales y objetivos personales de Joan.



NUESTRO MODELO MENTAL DE SEIS NIVELES

Reacciones instintivas e innatas: *Joan oye un sonido y vuelve la cabeza.* Nacemos con instintos que nos ayudan a sobrevivir.

Reacciones aprendidas: *Ve un coche que se aproxima a gran velocidad.* Joan tuvo que aprender que determinadas circunstancias exigen maneras de reaccionar específicas.

Pensamiento deliberativo: *¿Qué decir en la reunión?* Joan valora diversas alternativas e intenta decidir cuál sería la mejor.

Pensamiento reflexivo: *Joan reflexiona sobre su decisión.* En este caso, no reacciona ante sucesos externos, sino ante los que se producen dentro de su cerebro.

Pensamiento autorreflexivo: *La posibilidad de llegar tarde le hace sentirse incómoda*. Ahora vemos a Joan pensando sobre ciertos planes que ha hecho para sí misma.

Emociones autoconscientes: *¿Qué habrían pensado de mí mis amigos?* Ahora Joan pregunta en qué medida sus acciones concuerdan con sus ideales.

En el último tramo de este capítulo se aplicarán estos conceptos para explicar el modo en que la mente podría «imaginar» cosas que aún no existen. Cuando nos preguntamos «¿Qué sucedería si...?», o expresamos cualquier esperanza, deseo o temor, estamos pensando en cosas que todavía no se han presentado. Cuando tratamos con nuestros amigos, nos anticipamos a los efectos resultantes. Cualquier cosa que vemos nos sugiere algunas ideas sobre los posibles futuros que ese objeto podría traer consigo. Cada una de estas actividades implica una multiplicidad de niveles en cuanto a los procesos necesarios para realizarlas.

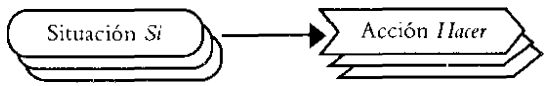
5.1. Reacciones instintivas

> «Demuestra que, a pesar de todos los alardes que oímos sobre la idea de que el conocimiento es algo tan maravilloso, el instinto es mil veces más válido para conseguir una infalibilidad real.»
>
> Mark Twain, *Tom Sawyer en el extranjero*

Aunque vivimos en una gran ciudad, hay gran cantidad de ardillas y pájaros por todas partes y, a veces, pasa por aquí una mofeta o un mapache. Los sapos y las serpientes han desaparecido en los últimos años, pero son incontables las criaturas de pequeño tamaño que siguen en la ciudad.

¿Cómo sobreviven estos animales? En primer lugar, necesitan encontrar alimento suficiente. Además, tienen que defenderse, porque también otros animales necesitan alimento. Para regular la temperatura de sus cuerpos, construyen todo tipo de madrigueras y nidos. Todos tienen un impulso reproductor (o sus antepasados no habrían evolucionado), por lo que necesitan buscar pareja y criar a su

prole. En consecuencia, cada especie ha desarrollado mecanismos que capacitan a sus recién nacidos para hacer muchas cosas sin tener experiencia previa. Esto indica que poseen desde el principio ciertas reglas de reacción innatas del tipo *Si* → *Hacer* como las siguientes:



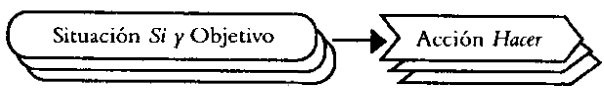
SI ALGO TOCA TU PIEL, HAZ POR QUITÁRTELO DE ALLÍ.
SI ESO NO FUNCIONA, HAZ POR APARTAR TU CUERPO DE ALLÍ.
SI UNA LUZ TE DESLUMBRA, HAZ POR VOLVER TU ROSTRO HACIA OTRO LADO.

Este tipo de modelo de «estímulo-respuesta» llegó a ser muy popular en la psicología del siglo XX, y algunos investigadores incluso sostenían que podía explicar en su totalidad el comportamiento humano. Sin embargo, no lograron darse cuenta de que, en su mayoría, estas reglas tendrían demasiadas excepciones. Por ejemplo, si dejamos caer un objeto, puede que no llegue al suelo, porque alguna otra cosa podría interceptarlo. De manera similar, nuestro reloj en circunstancias normales nos dice la hora, pero no en el caso de que se haya parado. Por otra parte, no sería práctico tratar esto haciendo una lista de todas las excepciones de cada una de estas reglas, no solo porque habría demasiadas, sino porque cada excepción tendría a su vez sus propias excepciones (como cuando resulta que el reloj parado indica la hora correcta).

Otro problema que plantea este viejo modelo del tipo *Si* → *Hacer* es la probabilidad de que cada situación encaje con los *Si* de varias reglas diferentes, de tal modo que necesitaremos algún procedimiento para elegir entre ellas. Una estrategia sería ordenar estas reglas según algún orden de prioridad. Otro método consistiría en utilizar la estrategia que nos haya dado buen resultado recientemente, o elegir las reglas según un criterio de probabilidades. No obstante, ninguna de estas sencillas «recetas» funcionará del todo bien, y (según veremos en el capítulo 6) esta es la razón por la que tuvimos que desarrollar mejores procedimientos para llevar a cabo lo que se llama «razonamiento basado en el sentido común».

Por otra parte, estas reglas sencillas rara vez funcionarían bien, porque nuestros comportamientos dependen en su mayoría del *con-*

texto en que nos encontremos. Por ejemplo, una regla del tipo «Si ves comida, cómela» nos obligaría a comer todos los alimentos que viéramos, tanto si sintiéramos hambre como si no. Para evitar esto, todo *Si* debe especificar también algún objetivo, por ejemplo, «Si tienes hambre y ves comida...». En cualquier otro caso, nos veríamos obligados a sentarnos en cada silla que viéramos, o a quedarnos pegados a cada interruptor eléctrico, encendiendo y apagando las luces una y otra vez. Esto quiere decir que esas reglas tendrían que especificar también objetivos.



Sin embargo, las reglas *Si* → *Hacer* no siempre funcionarán en el caso de problemas más difíciles, porque necesitaremos imaginar las situaciones futuras que cada acción podría traer consigo. En la sección 3 de este capítulo utilizaré reglas del tipo *Si* + *Hacer* → *Entonces* más potentes y en tres etapas.

Estas reglas pueden ayudarnos a predecir «Qué puede pasar si» antes de que llevemos a cabo una acción; y, haciendo esto repetidas veces, podemos imaginar planes de futuro de más largo alcance, como veremos en la sección 3 de este capítulo.

5.2. Reacciones aprendidas

Todos los animales nacen con «instintos» como el que les dice «Apártate de un objeto que se acerca a gran velocidad». Estas reacciones innatas suelen ser de utilidad mientras los animales permanecen en entornos como aquellos en los que evolucionaron sus instintos. Sin embargo, cuando estos entornos cambian, puede que a las criaturas

de cada especie les sea necesario aprender nuevas formas de reaccionar. Por ejemplo, cuando Joan percibe que llega el coche, en parte reacciona de manera instintiva, pero su reacción también depende de lo que ella haya aprendido sobre ese tipo concreto de peligro o amenaza. Pero ¿qué ha aprendido realmente, y cómo lo ha aprendido? Durante el siglo XX la mayoría de los psicólogos adoptó el siguiente esquema del modo en que los animales aprenden nuevas reglas del tipo *Si* → *Hacer*:

> Cuando un animal se enfrenta a una situación nueva, intenta una sucesión aleatoria de acciones. Si una de estas recibe a continuación algún tipo de «recompensa», esa reacción se ve «reforzada». Esto hace que dicha reacción tenga más probabilidades de producirse cuando el animal se enfrente de nuevo a la misma situación.

Esta teoría del «aprendizaje por refuerzo» se basó en gran medida en experimentos realizados con ratones y ratas, palomas, perros y gatos, así como caracoles; y, de hecho, en teoría funcionaba bien para explicar algunas de las cosas que hacen estos animales. Sin embargo, no llegó a ser de utilidad para explicar cómo aprenden las personas a resolver problemas más difíciles; de hecho, me parece que esta teoría utilizaba palabras como *aleatorio*, *recompensa* y *refuerzo* de tal modo que disuadían a la mayoría de los investigadores a la hora de intentar responder a otro tipo de preguntas como las siguientes:

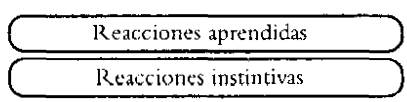
> *¿Ante qué reacciona el animal?* ¿Cómo reconoceremos una mano humana, si nunca vemos la misma imagen dos veces (dado que cada dedo cambia de posición y forma, cada parte capta una luz diferente, y lo vemos desde un punto de vista nuevo)? Esto significa que necesitaríamos billones de reglas del tipo *Si* → *Hacer* diferentes, salvo que podamos representar una mano humana con descripciones de «nivel superior» tales como «un objeto en forma de palma con dedos unidos a ella». Esto se explicará en la sección 7 de este capítulo, titulada Imaginación.

> *¿Qué aspectos deben ser recordados?* Cuando aprendemos un modo nuevo de hacer un nudo, nuestros condicionantes (*Si*) no deben

incluir el tiempo en que lo aprendimos, o esa regla nunca volverá a servir. Así, si una descripción es demasiado específica, rara vez se adecuará a situaciones nuevas; pero, si una descripción es demasiado general, entonces se adecuará a demasiadas situaciones. Volveré a este tema en la sección 5 del capítulo 8.

¿Qué es lo que ha producido las reacciones acertadas? Para resolver un problema difícil, generalmente necesitamos una elaborada sucesión de acciones en las que cada paso depende de lo que se ha hecho en otros pasos. Un afortunado acierto podría producir uno de estos pasos, pero si queremos encontrar un sucesión eficaz de pasos, la realización de una búsqueda aleatoria nos llevaría mucho tiempo, como veremos en la sección 3 de este capítulo.

En cualquier caso, aunque muchas de nuestras acciones se basan en reacciones innatas e instintivas, estamos constantemente desarrollando nuevos modos de reaccionar ante las situaciones; esto requiere un segundo estrato en nuestro modelo del modo en que nuestros cerebros están organizados.



5.3. Deliberación

Es cierto que hacemos muchas cosas por simple reacción ante sucesos externos. No obstante, para alcanzar objetivos más complejos, necesitamos hacer unos planes más elaborados utilizando todos los conocimientos que hemos adquirido a partir de acciones realizadas en el pasado; y son estas actividades mentales internas las que nos proporcionan capacidades exclusivamente humanas.

Por otra parte, no todo lo que las personas aprenden procede de su experiencia personal. Cuando Joan evitó aquel coche que se le echaba encima, no había aprendido de su propia experiencia que los

coches eran objetos especialmente peligrosos; si hubiera tenido que aprender tal cosa experimentándola y luego mediante el «refuerzo por el éxito obtenido», lo más probable es que ya no estuviera viva. El hecho era que, o bien alguien le había *hablado* de los peligros, o se las había arreglado para pensar en ellos por su cuenta; y ambas posibilidades tuvieron que requerir niveles superiores de actividad mental. Veamos ahora algunos modos de reaccionar no solo ante los sucesos del mundo exterior, sino también ante sucesos que se producen dentro de nuestro cerebro.

Cuando Joan decide «*si cruzar o retroceder*», debe elegir entre las dos reglas siguientes:

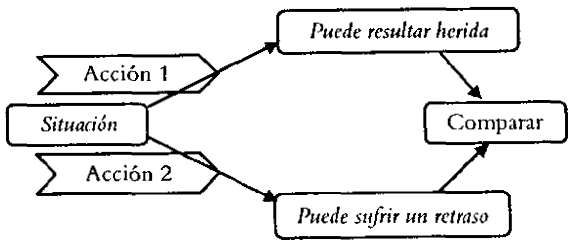
Si un coche se aproxima, *hemos de* apartarnos.
Si estamos en la calle, *hemos de* cruzarla.

Sin embargo, para tomar una decisión como esta, Joan necesita alguna manera de predecir y comparar las posibles situaciones futuras que estas acciones podrían traer consigo. ¿Qué podría ayudar a Joan a hacer estas predicciones? La manera más sencilla sería que dispusiera de un conjunto de reglas en tres partes, del tipo *Si* + *Hacer* → *Entonces*, donde cada *Si* describe una situación, cada *Hacer* se refiere a una posible acción, y cada *Entonces* refleja lo que sería un posible resultado de llevar a cabo esa acción.

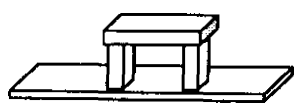
Si está cruzando la calle y *hace* un retroceso, *entonces* llega un poco tarde.
Si está en la calle y *hace* la acción de cruzar, *entonces* llega un poco antes.
Si está en la calle y *hace* la acción de cruzar, *entonces* resultará gravemente herida.

Pero ¿qué sucede si hay más de una regla para esta situación? Estas reglas en tres partes nos permitirían experimentar mentalmente an-

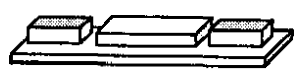
tes de arriesgarnos a cometer errores en el mundo real; mentalmente podemos «mirar antes de lanzarnos», luego comparar los resultados que predicen las reglas y, finalmente, seleccionar la alternativa más atrayente.



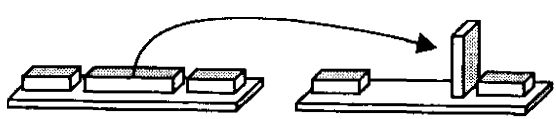
Por ejemplo, supongamos que Carol está jugando con tacos y piensa construir un arco con tres de esos tacos.



Ahora mismo tiene tres tacos tumbados y colocados en fila.

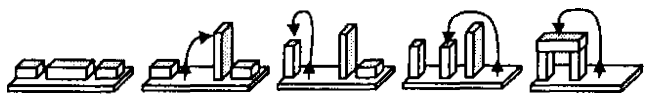


Imagina un plan para construir el arco: primero necesitará un espacio para emplazar el arco, y lo puede conseguir utilizando la regla: *Si* un bloque está tumbado, y lo *levantamos*, *entonces* ocupará menos espacio en el suelo.



Luego levantará los otros dos tacos cortos colocándolos sobre sus extremos, asegurándose de que la distancia que los separa es la correcta, y finalmente pondrá el taco largo sobre los dos anteriores.

Podemos imaginar esta sucesión de reglas como una descripción de los cambios de escena en las imágenes sucesivas de un cortometraje.



PLAN EN CUATRO PASOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN ARCO

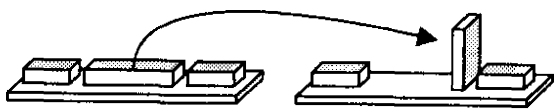
Para imaginar esta sucesión de acciones en cuatro pasos, Carol necesitará una buena cantidad de habilidades. Para empezar, sus sistemas visuales tendrán que describir las formas y ubicaciones de los tacos, aunque algunas zonas de estos puedan quedar fuera del campo visual, y necesitará formas de planificar qué tacos ha de mover y hacia dónde ha de moverlos. Entonces, cuando va a mover un taco, debe programar sus dedos para agarrarlo, y luego desplazarlo hacia el lugar previsto, para dejarlo finalmente allí, teniendo siempre cuidado de que su brazo y su mano no tropiecen con su cuerpo o su cara, o muevan los tacos que ya están colocados. Además, Carol tendrá que controlar la velocidad y depositar el taco de la parte superior del arco sin derribar los otros tacos que actúan como soportes.

Carol: Nada de esto me suponía un problema. Me limitaba a imaginar mentalmente un arco y veía hacia dónde tenía que ir cada taco. Luego solo tenía que poner en vertical dos de ellos (asegurándome de que estuvieran a la distancia debida) y colocar el más largo sobre los extremos de los anteriores. Después de todo, he hecho antes cosas como estas. Quizá lo único que hice fue recordar esos otros sucesos y limitarme a hacer lo mismo una vez más.

Programador: Conocemos procedimientos para conseguir que los ordenadores hagan eso; lo llamamos «simulación física». Por ejemplo, en cada paso del diseño de un avión nuevo, nuestros programas pueden predecir con precisión la fuerza que se ejerce sobre cada una de sus superficies, cuando el aparato es propulsado a través del aire. De hecho, hoy día tenemos posibili-

dades de hacer esto tan bien que podemos estar seguros de que el primer avión que construyamos de este modo realmente volará.

Ningún cerebro humano podría hacer cálculos tan complejos y precisos, por lo que Carol debe tener otros modos de predecir los efectos que produce el hecho de mover sus tacos. Por ejemplo, el primer paso de Carol dentro de su plan de construcción del arco requiere que ella imagine lo que sucede cuando desplaza ese taco largo y estrecho.



Estudiante: Para realizar estas predicciones utilizando reglas del tipo *Si*→ *Hacer*→ *Entonces*, Carol necesitaría conocer miles de millones de reglas diferentes, porque hay muchas situaciones posibles. ¿Cómo podría tener tiempo para aprender tanto?

De hecho, cuando el *Si* de una regla fuera demasiado específico, no sería aplicable a un número suficiente de situaciones. Esto significa que nuestras reglas no deben especificar demasiados detalles, pero sí necesitan expresar más ideas abstractas. En la sección 8 de este capítulo mostraré cómo una persona podría «imaginar» las relaciones existentes entre las cosas físicas de maneras que no dependan de los pequeños detalles relativos a sus formas y posiciones.

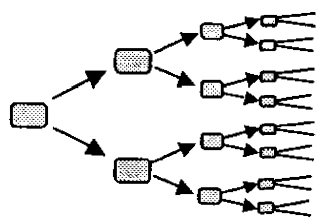
Estudiante: Pero, aun así, será difícil para Carol hacer un plan que alcance a tener en cuenta varios pasos hacia delante. ¿Qué pasaría si tuviera la posibilidad de hacer cien cosas diferentes en cada paso? En ese caso, solo cuatro de esos pasos le ofrecerían cien millones de alternativas. ¿Cómo podría arreglárselas para examinar detenidamente tantas posibilidades?

Buscar y planificar

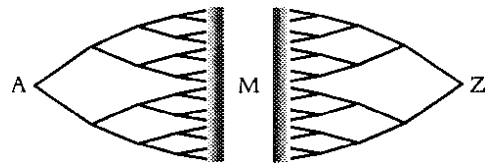
Si nos encontramos en una situación A y deseamos estar en una situación *Z*, es posible que ya conozcamos una regla tal como *Si A → Hacer una acción → Entonces Z*. En ese caso, solo con realizar la *acción* conseguiremos nuestro objetivo. Pero ¿qué sucede si no conocemos ninguna regla de ese tipo? Entonces podríamos buscar en nuestra memoria para intentar encontrar una cadena de dos reglas que alcance el objetivo pasando por algunas situaciones intermedias M.

Si A → Hacer una acción-1 → Entonces M y luego
Si M → Hacer una acción-2 → Entonces Z

Ahora bien, ¿qué pasa si nuestro problema no puede resolverse en solo uno o dos de esos pasos? Entonces tendremos que buscar varios pasos más allá y, si cada uno ofrece varias alternativas, nuestra búsqueda crecerá exponencialmente, como un árbol densamente ramificado. Por ejemplo, si la solución requiere veinte pasos, es posible que tengamos que buscar a través de más de un millón de intentos.



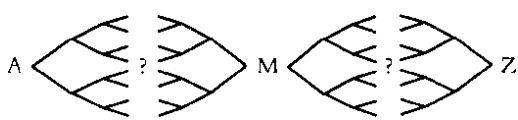
Afortunadamente, existe una estrategia que a veces puede reducir considerablemente el tamaño de esta búsqueda, porque, si existe una vía para llegar de A a Z en veinte pasos, debe existir también algún paso intermedio que se encuentre a solo diez pasos de cada extremo. Por lo tanto, si empezamos la búsqueda desde ambos extremos al mismo tiempo, nuestros intentos deben encontrarse en algún lugar intermedio M, y entonces cada lado de nuestra búsqueda tendrá solo unas mil bifurcaciones.



1.000 bifurcaciones ¿1.000 bifurcaciones?

Esto significa que ahora solo necesitaremos hacer unos dos mil intentos, lo cual significa cientos de veces menos que con una búsqueda en veinte pasos. Supongo que todo el mundo utiliza este tipo de truco (consistente en mirar al mismo tiempo hacia atrás y hacia delante), sin darse cuenta de que lo hace.

Pero, un momento, todavía hay más. Supongamos que tenemos algún modo de averiguar dónde podría estar ese lugar intermedio M. Entonces podríamos partir cada árbol de diez pasos en un par de árboles con cinco pasos mucho más pequeños. Si todo esto funciona, nuestra búsqueda total será así casi diez mil veces menor que la búsqueda original.



Cada «árbol» tiene solo 32 ramas

Pero ¿qué pasa si nuestra averiguación resulta errónea porque no hay una vía que vaya desde A a través de M hasta Z? En ese caso podemos buscar otro M diferente, e incluso si no nos sale bien hasta el quincuagésimo experimento, habremos acabado trabajando menos que si hubiéramos utilizado la búsqueda original. Así pues, antes de iniciar una búsqueda masiva, puede valer la pena llevar a cabo algún tipo de análisis para intentar encontrar unas pocas de esas «islas» o «pasaderas». Porque si eso nos sale bien, podremos sustituir un problema único y extremadamente difícil por varios problemas independientes y más sencillos.

En los primeros tiempos de la inteligencia artificial, muchos investigadores intentaron hallar algunos trucos técnicos similares para

reducir la amplitud de una búsqueda de grandes dimensiones, pero tuvieron poco éxito. Por cierto, en 1997 un ordenador derrotó al entonces campeón mundial de ajedrez aplicando las mejores técnicas de reducción de búsqueda disponibles al «árbol de jugadas» de aquel juego. No obstante, tuvo que resignarse a examinar muchos miles de millones de posibles posiciones de las fichas. Por el contrario, el psicólogo y maestro de ajedrez Adriaan de Groot llegó a la conclusión de que los mejores jugadores de ajedrez humanos solo examinaban unas pocas decenas de posibles situaciones futuras en cada paso del juego.[1]

Por consiguiente, en los próximos capítulos se explicará que nuestros más efectivos procedimientos humanos para resolver problemas difíciles no se basan en la realización de búsquedas extensas. Por el contrario, contamos con utilizar métodos más inteligentes, aplicando nuestros grandes bancos de conocimientos basados en el sentido común para «dividir y vencer» los problemas con los que nos enfrentamos. Por ejemplo, para descubrir dónde pueden estar esas «islas» críticas, intentaríamos encontrar subobjetivos de nuestros objetivos, o hallar analogías con problemas similares que hayamos resuelto en el pasado. Hablaré de estos métodos en el capítulo 6.

La lógica frente al sentido común

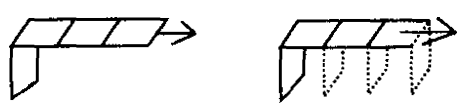
A menudo las personas intentan distinguir entre lo que es pensar «de una manera lógica» y lo que es hacerlo «intuitivamente», pero casi siempre se trata de una cuestión de grado. Por ejemplo, muchas veces utilizamos cadenas de predicción de tal manera que parecen afirmaciones lógicas, como la siguiente:

Si *A* implica *B*, y *B* implica *C*, entonces *A* implica *C*.

Pero ¿cuándo funciona este tipo de «pensamiento lógico»? Está claro que, si todos nuestros supuestos son correctos, así como nuestro razonamiento lógico, entonces todas nuestras conclusiones serán correctas, y nunca cometeremos la más pequeña equivocación.

Sin embargo, en la vida real a veces resulta que las suposiciones son en su mayoría erróneas, porque las «reglas» que expresan suelen tener algunas excepciones. Esto significa que hay una diferencia entre los rígidos métodos de la lógica y las cadenas de formas aparentemente similares que aparecen en el razonamiento cotidiano basado en el sentido común. Todos sabemos que una cadena real solo tiene la fuerza de su eslabón más débil. Pero las largas cadenas mentales son aún más endebles, ya que *se vuelven más débiles cada vez que se les añade un eslabón.*

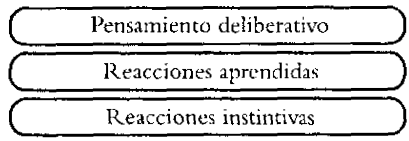
Por lo tanto, utilizar la lógica es algo así como caminar sobre un tablón; se supone que cada paso es en sí mismo correcto, mientras que el razonamiento basado en el sentido común exige un mayor apoyo: es preciso añadir evidencias cada vez que demos unos pocos pasos. Además, estas fragilidades crecen exponencialmente a medida que las cadenas se van haciendo más largas, porque cada paso de inferencia añadido puede aportar a la cadena más formas de romperse. Esta es la razón por la cual, cuando las personas presentan sus argumentos, se interrumpen frecuentemente para añadir más evidencias o analogías; sienten que necesitan más apoyo para el paso que están dando, antes de pasar al siguiente.



Lógica frente a sentido común

Imaginar largas cadenas de acciones es tan solo un modo de deliberar; en el capítulo 7 añadiré a la lista muchos otros. La razón es que, cuando nos enfrentamos a los problemas en nuestra vida cotidiana, solemos cambiar de una a otra entre diversas técnicas, ya que entendemos que cada una de ellas puede tener algunos aspectos defectuosos. Sin embargo, puesto que todas las técnicas tienen distintos fallos, tenemos la posibilidad de combinarlas de tal modo que se puedan aprovechar los potenciales que queden utilizables.

Nuestro modelo necesita un lugar en el que estos tipos de pensamiento puedan actuar; lo llamamos el nivel «deliberativo».

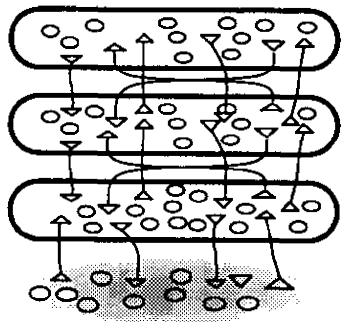


5.4. Pensamiento reflexivo

> Voy a recitar un salmo que sé. Antes de comenzar, mi «expectación» se extiende a toda ella; pero una vez comenzada, cuanto vaya desgranado de ella hacia el pasado, otro tanto se va extendiendo mi «memoria»; y mi actividad en esta acción se distiende: hacia la «memoria», por lo que he recitado, y hacia la «expectación», por lo que he de recitar; pero está presente mi «atención», por la cual lo que era futuro pasa a hacerse pretérito.
>
> San Agustín, *Confesiones*, libro XI, cap. XXVIII

Cuando Joan percibió por primera vez el coche que se acercaba, y decidió cruzar al otro lado, tomó esta decisión con tanta rapidez que apenas era consciente de lo que hacía. Pero posteriormente empezó a darle vueltas al modo en que había decidido qué acción iba a emprender; sin embargo, para reflexionar sobre la elección que hizo, Joan necesita ser capaz de recordar ciertos aspectos de algunos de sus pensamientos anteriores.

Pero ¿cómo pudo la mente de Joan retroceder en el tiempo para reflexionar sobre lo que estaba pensando entonces? ¿Qué puede hacer que un cerebro o una máquina sean capaces de reflexionar sobre sus actividades recientes? Desde la perspectiva de un yo individual, esto no es en absoluto un problema. Hasta donde cada uno de nosotros puede recordar, siempre hemos sido capaces de hacer cosas como estas: lo que hacemos es simplemente recordar nuestros pensamientos anteriores y luego nos ponemos a pensar sobre ellos. Sin embargo, cuando miramos todo esto más detenidamente, vemos que requiere una enorme maquinaria. Ya hemos visto cómo cada nivel puede observar y utilizar descripciones de lo que sucede en niveles inferiores con respecto a él, usando los tipos de conexiones que he explicado en la sección 3 del capítulo 4.



No obstante, para razonar sobre esas descripciones, cada nivel tendrá que utilizar algunos recuerdos de la memoria a corto plazo relativos a suposiciones y conclusiones realizadas por él con anterioridad. En la sección 8 del capítulo 7 se hablará sobre algunos mecanismos adicionales que podemos necesitar para seguir la pista a estos recuerdos (así como a los contextos en que se generaron) de tal modo que podamos distinguir entre aquello sobre lo que estuvimos pensando en el pasado y lo que estamos pensando «justo ahora».

> Estudiante:Veo cómo cada nivel podría razonar sobre lo que sucede en niveles inferiores a él. Pero, si un nivel intentara pensar sobre sí mismo, ¿no acabaría sumido en la confusión, porque esto cambiaría constantemente el tema sobre el que está pensando?

De hecho, esto produciría tantos problemas que sería mejor que un sistema, en vez de intentar examinarse a sí mismo, hiciera modelos simplificados de sus circunstancias, y los archivara en unos bancos de memoria. Posteriormente, podría hacer una autorreflexión (aunque solo fuera hasta cierto punto), aplicando (a estos recuerdos) el mismo tipo de procesos que ya sabe aplicar a los datos que recibe procedentes de sucesos externos. Después de todo, la mayoría de las partes de nuestros cerebros tienen ya modos de detectar sucesos que ocurren en el interior de la mente; en realidad, solo unos pocos de los recursos mentales que poseemos tienen algunas conexiones externas di-

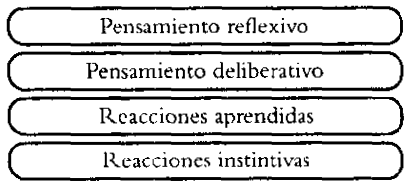
rectas —como aquellas que captan señales procedentes de los ojos o la piel, o las que envían mensajes a las extremidades—.[2] En cualquier caso, Joan podría recordar la decisión que tomó y reconsiderar cómo lo hizo:

> Joan: Elegí la opción de no llegar tarde, a riesgo de que aquel coche me atropellara, porque supuse que sería capaz de moverme suficientemente rápido. Pero tenía que haberme dado cuenta de que mi rodilla lesionada había reducido mi agilidad, por lo que debería haber cambiado las prioridades.

¿Sobre qué tipo de sucesos mentales debe reflexionar una mente pensante? Estarían incluidos aquellas predicciones que resultaron erróneas, los planes que encontraron obstáculos y los fracasos a la hora de acceder a los conocimientos que uno necesita. En el capítulo 7 sostendré que también es importante pensar por qué razón los métodos que hemos utilizado podrían habernos ayudado a conseguir lo que deseábamos.

> Estudiante: ¿Llamaríamos «consciente» a una máquina así? Posee muchas de las características que usted mencionó en la sección 5 del capítulo 4, a saber, memoria a corto plazo, procesamiento en serie y descripciones de alto nivel.

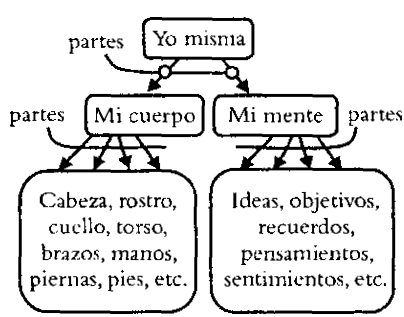
Una máquina no tendría una visión general de sí misma como «entidad autoconsciente» hasta que poseyera uno o más modelos de los que representan una amplia gama de actividades propias. Por supuesto, a menudo será útil para algunas partes del sistema «pensar sobre» algunas cosas que suceden en otras partes, pero nunca será práctico para un sistema ver de repente todos los detalles de sí mismo. Por consiguiente, en el capítulo 9 se explicará cómo toda mente humana necesitará construir toda una diversidad de modelos incompletos, cada uno de los cuales representa solo ciertos aspectos de lo que hace la totalidad del sistema. Ahora nuestro sistema posee cuatro niveles diferentes de procesos.



5.5. Autorreflexión

> William James, 1890: «Otra de las grandes facultades por las que se dice que el ser humano difiere fundamentalmente de los animales es la de poseer autoconsciencia o un conocimiento reflexivo de sí mismo como pensador [mientras que un animal] *nunca* reflexiona sobre sí mismo como pensador, porque nunca ha disociado claramente, en el pleno acto concreto de pensar, la cosa sobre la que piensa y la operación mediante la cual piensa sobre dicha cosa».

Nuestro nivel autorreflexivo trabaja más que el nivel reflexivo que se menciona en esta cita: no solo toma en consideración algunos pensamientos recientes, sino que también piensa sobre la *entidad* que tuvo esos pensamientos, como cuando Carol dice en la sección 3 de este capítulo: «Me limitaba a imaginar mentalmente un arco y veía hacia dónde tenía que ir cada taco». Esto demuestra que la niña utiliza un modelo de sí misma (como el de la sección 7 del capítulo 4) que describe algunos de sus objetivos y habilidades.



Por supuesto, ningún modelo que haga una persona de sí misma puede ser completo, por lo que lo mejor que uno puede hacer es construir varios de estos modelos, cada uno de los cuales describe solo ciertos aspectos de uno mismo.

Pensador místico: Algunos de nosotros pueden entrenarse para ser conscientes de todo al momento, aunque son muy pocos los que llegan a alcanzar ese estado.

Escéptico: Sospecho que la ilusión de «consciencia total» le viene a usted de entrenarse para no pensar sobre cosas de las que no sabe nada.

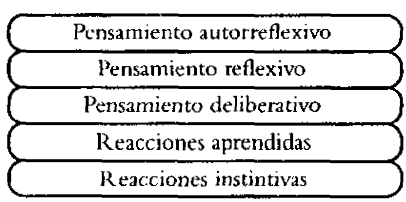
En cualquier caso, las reflexiones que hacemos sobre nuestros pensamientos deben estar basadas en recuerdos o rastros de estos, como cuando Carol decía en la sección 3 de este capítulo: «Quizá lo único que hice fue recordar esos otros sucesos y limitarme a hacer lo mismo una vez más». Pero ¿cómo recordó Joan su incertidumbre, y cómo recuperó Carol los recuerdos relevantes? Todavía no sabemos mucho sobre el modo en que nuestros cerebros realizan esas tareas, pero en el capítulo 8 haré elucubraciones sobre qué tipos de recuerdos podemos registrar, cuándo y dónde los guardamos, cómo recuperamos los que son relevantes y cómo pueden organizarse todos esos procesos.

Para ver la importancia de la autorreflexión, pensemos en lo elegante que es *saber* que uno está confuso (en vez de estar confuso sin saberlo), porque entonces podemos elevarnos a una visión más amplia de nuestros motivos y objetivos. Esto puede ayudarnos a reconocer que hemos perdido la noción de qué era lo que estábamos intentando hacer, o hemos estado perdiendo el tiempo en detalles menores, o hemos elegido un objetivo que no valía la pena. Este reconocimiento pude llevarnos a hacer un plan mejor, o incluso a una cascada a gran escala como «El mero hecho de pensar en esto me pone enfermo. Quizá sea hora de cambiar a alguna actividad completamente diferente».[3]

¿Cuándo está una persona a punto de poner en marcha sus modos de pensar de nivel superior? Me parece que el pensamiento re-

flexivo se pone a trabajar, en la mayoría de los casos, cuando nuestros sistemas habituales comienzan a fallar. Por ejemplo, Joan suele caminar sin pensar en cómo funciona esa acción de «caminar», pero, cuando su rodilla no le responde ya de manera adecuada, ella empieza a examinar con mayor detenimiento cómo se desplaza normalmente, y empezará a hacer unos planes más elaborados que tengan en cuenta lo que ella piensa de sí misma.

Sin embargo, como ya he dicho en la sección 1 del capítulo 4, la autorreflexión tiene límites y riesgos. Cualquier intento de inspeccionar nuestros pensamientos tiene gran probabilidad de modificar aquello en lo que estamos pensando. Es bastante difícil describir algo que continuamente está cambiando de forma ante nuestros ojos, y con toda seguridad es aún más difícil describir aquellas cosas que cambian cuando *pensamos* en ellas. Por lo tanto estamos casi seguros de quedarnos confusos cuando pensamos en lo que estamos haciendo *en el momento presente* —lo cual debe de ser una de las cosas que nos dan tantos quebraderos de cabeza en relación con lo que llamamos «consciencia»—. Ahora nuestro sistema tiene cinco niveles de procesos.

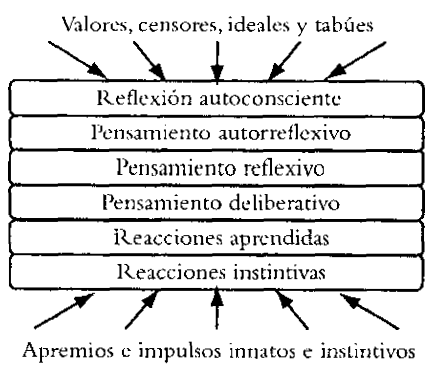


5.6. Reflexión autoconsciente

> David Hume, 1757: «Entre los seres humanos hay una tendencia universal a concebir todos los seres como iguales a ellos, y a transferir a todo objeto aquellas cualidades que les resultan familiares y de las cuales son profundamente conscientes. Vemos rostros humanos en la Luna, ejércitos en las nubes; además, por una propensión natural, cuando la experiencia y la reflexión no la corrigen, atribuimos malicia o bondad a todo lo que nos molesta o nos agrada».

Este capítulo ha empezado hablando sobre las reacciones instintivas que mantienen nuestros cuerpos y cerebros con vida, especialmente los sistemas que nos sirven para respirar y comer, así como los de autodefensa. El nivel de las reacciones aprendidas incluye extensiones formadas por aquellas reacciones que se aprenden después de nacer. Los niveles deliberativo y reflexivo se encargan de resolver problemas más difíciles. La autorreflexión interviene cuando los problemas requieren que apliquemos los modelos que hacemos de nosotros mismos, o nuestra forma de ver lo que posiblemente nos depara el futuro.

Sin embargo, además de estos niveles, podría parecer que el ser humano es el único que posee un nivel de reflexión autoconsciente que nos capacita para pensar sobre nuestros valores e ideales «superiores». Por ejemplo, cuando Joan se plantea preguntas tales como «¿Qué habrían pensado de mí mis amigos?», se está preguntando si sus acciones se adecuan a los valores que se ha fijado a sí misma. Para tener estos pensamientos, es preciso que Joan haya elaborado algunos modelos de los tipos de ideas que «debería» profesar. Después, cuando se encuentra con conflictos entre el modo en que se comporta y los valores de aquellos por quienes siente apego, esto podría conducirla a los tipos de cascadas que en la sección 2 del capítulo 2 habíamos llamado «emociones autoconscientes». Por lo tanto, con esto tengo que añadir otro nivel y me referiré al sistema resultante llamándolo «modelo de seis niveles».



Psicólogo: No veo diferencias claras entre los diversos niveles del modelo de seis. Por ejemplo, cuando reflexionamos sobre nues-

> tros pensamientos recientes, ¿no estamos precisamente deliberando sobre nuestras deliberaciones? Y, del mismo modo, ¿no es la autorreflexión tan solo un tipo particular de reflexión? Me parece que todos esos niveles que están por encima del primero utilizan unas técnicas de pensamiento muy similares. Sobre todo me parece difícil percibir la diferencia entre los tres niveles superiores, y me agradaría saber algo más sobre la razón por la que usted piensa que deben tratarse por separado.

Estoy de acuerdo en que las fronteras son difusas. Incluso en nuestras deliberaciones más simples puede intervenir lo que podría llamarse «pensamientos autorreflexivos» centrados en el modo de distribuir nuestro tiempo y nuestros recursos, como cuando pensamos «Si esto no funciona, tendré que probar con eso otro», o «He dedicado ya demasiado tiempo a esto».

> Estudiante: Pero, si esos niveles son tan indistintos, ¿qué sentido tiene hacer diferencias entre ellos? Ninguna teoría debería tener más partes que las que necesita.

El estudiante se refiere a la idea vulgar, y ampliamente difundida, de que, cuando varias teorías explican la misma cosa, la más sencilla de todas ellas resulta entonces la mejor.[4] Dicho de otro modo, «Nunca se han de hacer más suposiciones que las que nos son necesarias». De hecho, esta táctica ha funcionado sorprendentemente bien en campos tales como el de la física y el de las matemáticas, aunque creo que ha producido retrasos considerables en el de la psicología. La razón es que, si *sabemos* que nuestra teoría es incompleta, deberíamos dejar un margen para otras ideas que pudiéramos necesitar más tarde. De otro modo, correríamos el riesgo de adoptar un modelo tan claro y definido que las nuevas ideas no cabrían dentro de él.

Pienso que esto es especialmente cierto cuando se trata de elaborar teorías sobre algunas estructuras complejas como es el cerebro, con respecto al cual todavía sabemos poco sobre cómo son en realidad sus funciones, o sobre los detalles del modo en que evolucionó. Lo que sí sabemos es que todo cerebro humano tiene cientos de zonas diferentes especializadas, y que cada cerebro embrionario empie-

za por el desarrollo de grupos de células claramente diferenciadas, algunos de los cuales se ordenan formando capas. Sin embargo, algunas de estas células empezarán pronto a migrar (dirigidas por miles de genes diferentes), dando como resultado la formación de miles de manojos de vínculos que se establecen entre esos grupos y racimos primordiales; después esas capas embrionarias llegarán a ser indistintas.

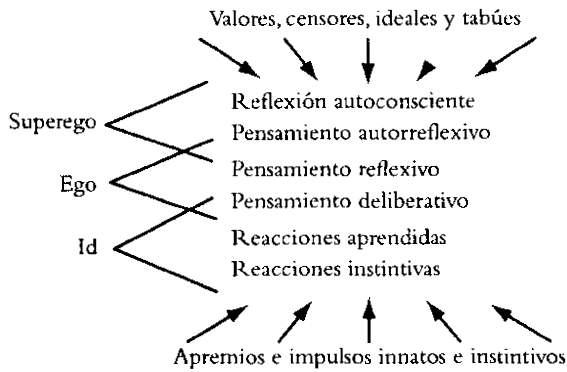
El resultado final es un sistema tan complejo que, en mi opinión, ningún modelo individual de este sistema cubrirá un número suficiente de aspectos del mismo, sin llegar a mostrarse demasiado complejo para ser práctico. Por consiguiente, nuestros psicólogos tendrán que utilizar múltiples modelos para describir la mente (y el cerebro), de tal modo que cada uno refleje distintos tipos o aspectos del modo en que pensamos, especialmente atendiendo a cómo funciona la reflexión autoconsciente típica de los seres humanos y teniendo en cuenta que cada individuo puede tener modelos contrapuestos para tratar cuestiones económicas, religiosas y éticas.

> Individualista: El diagrama que usted ha hecho no muestra nivel o lugar alguno que supervise y controle el resto. ¿Dónde está el yo que adopta nuestras decisiones? ¿Qué es lo que decide qué objetivos vamos a perseguir? ¿Cómo decidimos nuestros planes a gran escala, y cómo supervisamos luego su puesta en práctica?

Esto pone de manifiesto un dilema real: si un sistema tan complejo como la mente humana no dispusiera de los modos necesarios para gobernarse a sí mismo, se movería agitadamente, sin saber qué dirección seguir, e iría dando saltos tontamente de una cosa a otra. Sin embargo, también sería peligroso situar todos los mecanismos de control en un único lugar, porque entonces podría perderse todo por un solo error. Por consiguiente, en los próximos capítulos de este libro hablaré de cómo nuestras mentes utilizan múltiples modos de controlarse.

Como ya he dicho en la sección 6 del capítulo 3, esto se parece a la teoría de Sigmund Freud según la cual la mente sería como un «emparedado» en el que el «id» está constituido por impulsos instintivos, el «superego» incorpora nuestros ideales aprendidos (muchos

de los cuales son inhibiciones) y el «ego» se compone de recursos que se encargan de todos los conflictos que surgen entre esos dos extremos.



Si una máquina estuviera provista de todos estos tipos de procesos, podría llegar a ser capaz de representarse a sí misma como una entidad individual y autoconsciente. Entonces tendría asimismo la posibilidad de afirmar que es tan consciente como usted o como yo, con independencia de que otras personas pudieran estar en desacuerdo.

Comenzamos este capítulo preguntándonos cómo podríamos concebir cosas que nunca hemos visto ni experimentado. De ahora en adelante se mostrarán más detalles relativos a cómo nuestra imaginación podría ser el resultado de utilizar múltiples niveles de procesamiento.

5.7. La imaginación

> «No vemos las cosas tal como ellas son. Las vemos tal como somos nosotros.»
>
> Anais Nin

Cuando Carol toma uno de sus tacos, esta acción le parece extremadamente sencilla; se limita a extender el brazo, agarrar el taco y le-

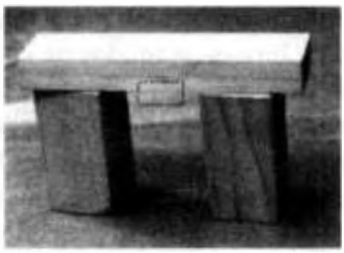
vantarlo. Nada más ver el taco, sabe ya cómo ha de actuar. No parece que intervenga «pensamiento» alguno.

Sin embargo, esa aparente «forma directa» de ver el mundo es una ilusión que surge del hecho de que no vemos la complejidad de nuestra propia maquinaria perceptiva; la visión de cómo «son en realidad» las cosas sería tan poco práctica como ver los puntos aleatorios de una pantalla de televisión no sintonizada. En términos más generales, aquello de lo que somos menos conscientes es precisamente lo que nuestras maravillosas mentes hacen mejor. De hecho, la mayor parte de lo que creemos ver procede de nuestro conocimiento previo o surge de nuestra imaginación. Por ejemplo, observemos este retrato de Abraham Lincoln realizado por mi viejo amigo Leon Harmon, un pionero en representaciones gráficas computerizadas. (A la derecha se muestra un retrato que yo hice del propio Leon.)

¿Cómo reconocemos los rasgos en unas imágenes tan escuetas que las narices o los ojos son únicamente unas vagas manchas de oscuridad o de luz? Sabemos todavía poco sobre el modo en que el cerebro hace esto, pero damos por hecho que poseemos un talento perpetuo. El hecho de «ver» parece algo simple solo porque el resto de nuestra mente está prácticamente ciega para los procesos que realiza para nosotros.

En 1965 nuestro objetivo era construir una máquina que pudiera hacer cosas que hacen los niños, tales como verter un líquido en una taza, o construir un arco o una torre con tacos de madera.[5] A fin de hacer esto, construimos manos mecánicas y ojos electrónicos, para luego conectarlos a nuestro ordenador y fabricar el primer robot que podía hacer construcciones con tacos de madera.

Al principio, aquel robot cometió cientos de errores de distintos tipos. Intentaba colocar tacos unos encima de otros, o colocar dos de ellos en el mismo lugar, porque el robot aún no tenía suficiente conocimiento lógico de los objetos físicos, el tiempo o el espacio. (Incluso hoy día, no existe aún un sistema visual basado en la informática que se comporte en algo de forma parecida a los humanos cuando distinguen objetos en situaciones habituales.) Pero finalmente nuestro ejército de estudiantes desarrolló programas que podían «ver» ordenamientos de simples tacos de madera con la agudeza suficiente para reconocer que la imagen reproducida aquí a continuación representa *un taco horizontal sobre dos tacos colocados en posición vertical.*

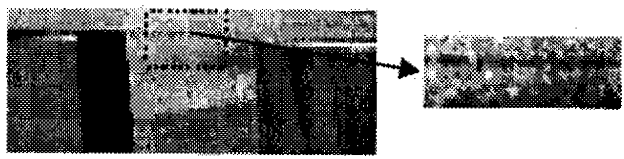


Se tardó varios años en conseguir que aquel programa (llamado *Builder*) fuera capaz de hacer cosas tales como construir un arco o una torre de tacos a partir de un montón desordenado de estas piezas de madera para niños (después de ver un ejemplo concreto). En nuestro primer planteamiento organizamos el sistema de forma que utilizara esta sucesión de procesos en seis niveles:

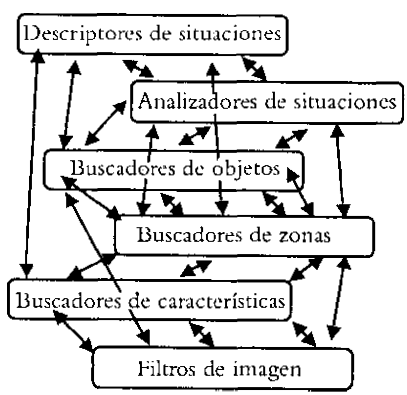
Filtros de imagen	1. Comenzar con una imagen de puntos separados.
Buscadores de características	2. Agruparlos en texturas y bordes, etc.
Buscadores de zonas	3. Luego agrupar estos en zonas y formas.
Buscadores de objetos	4. Unirlas creando posibles objetos.
Analizadores de situaciones	5. Intentar identificarlos como cosas familiares.
Descriptores de situaciones	6. Describir luego sus relaciones espaciales.

Sin embargo, este programa fallaba frecuentemente, porque estos procesos de nivel inferior eran a menudo incapaces de reconocer to-

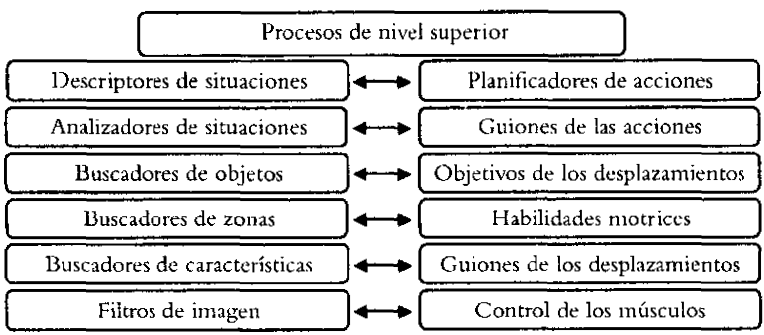
das las características necesarias para agrupar los elementos en objetos a mayor escala. Por ejemplo, observemos la imagen ampliada del borde frontal inferior de la pieza que se coloca en la parte superior:



Ese borde es difícil de discernir porque las zonas situadas a ambos lados tienen unas texturas casi idénticas.[6] Estuvimos probando una docena de modos diferentes de reconocer los bordes, pero ningún método concreto funcionaba bien por sí mismo. Por fin obtuvimos mejores resultados buscando modos de combinar los distintos métodos. Nos sucedió lo mismo en todos los niveles: ningún método resultó suficiente utilizándolo de forma aislada, pero todo iba mejor si combinábamos varios métodos diferentes. Aun así, al final, este modelo en pasos consecutivos fracasó, porque el programa *Builder* seguía cometiendo demasiados errores. Llegamos a la conclusión de que esto se debía a que la información dentro de nuestro sistema fluía solo en una dirección, desde la entrada de datos hacia la salida, de tal modo que si algún nivel cometía un error, no había ya posibilidad alguna de corregirlo. Para arreglar esto, tuvimos que añadir muchas trayectorias «inversas», de tal modo que la información pudiera fluir tanto hacia abajo como hacia arriba.



Lo mismo se puede aplicar a las *acciones* que decidimos, porque cuando queramos cambiar la situación en que nos encontramos, necesitaremos planificar lo que vamos a hacer. Por ejemplo, para utilizar una regla como «*Si* ves un taco, lo que has de *hacer* es cogerlo», necesitaremos configurar un plan de actuación para dirigir el hombro, el brazo y la mano de tal modo que hagamos esto sin alterar los objetos que están alrededor de ese taco. Por lo tanto, una vez más, necesitamos procesos de alto nivel, y la configuración de los planes necesitará igualmente utilizar múltiples niveles de procesamiento, con lo cual nuestro diagrama tendrá que incluir las siguientes características:



Cada *planificador de acciones* reacciona ante una situación organizando una sucesión de *objetivos de los desplazamientos*, cada uno de los cuales acabará utilizando *habilidades motrices* tales como «intentar alcanzar», «agarrar», «levantar» y luego «desplazar». Cada *habilidad motriz* está especializada en el control del modo en que se moverán ciertos músculos y articulaciones, de tal modo que lo que empezó como un sencillo mecanismo de reacción se convirtió en un sistema grande y complejo en el que cada *Si* y cada *Hacer* constan de múltiples pasos, y los procesos de cada etapa intercambian señales tanto desde abajo como desde arriba.

Con anterioridad, la idea más difundida era que nuestros sistemas visuales funcionan «de abajo hacia arriba», primero discerniendo las características de bajo nivel de las situaciones, para luego reunirlas en zonas y formas, y finalmente reconocer los objetos. Sin

embargo, en los últimos años ha quedado claro que nuestras expectativas de nivel superior afectan a lo que sucede en las «primeras» etapas.

> V. S. Ramachandran, 2004: «[En su mayoría las antiguas teorías sobre la percepción] están basadas en un modelo de visión al estilo "brigada de la limpieza", ahora muy desacreditado, concebido como una sucesión jerárquica que adscribe nuestra respuesta estética solo a la última etapa —el gran impacto del reconocimiento—. Desde mi punto de vista [...] hay pequeños impactos en cada etapa de segmentación visual antes del "¡Ajá!" que pronunciamos al final. [...] De hecho, el propio acto de tanteo perceptivo con todo aquello que es similar a un objeto puede ser tan placentero como hacer un puzzle. Dicho de otro modo, el arte es un juego visual previo al clímax final del reconocimiento».

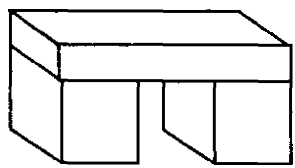
En realidad, actualmente sabemos que los sistemas visuales que posee nuestro cerebro reciben muchas más señales del resto del cerebro que de nuestros ojos.

> Richard Gregory, 1998: «El hecho de que la percepción reciba una aportación importante de conocimiento almacenado es coherente con la riqueza recientemente descubierta de unas vías descendentes en la anatomía del cerebro. Algo así como el 80 por ciento de las fibras del repetidor del núcleo lateral geniculado desciende desde el córtex, y solo un 20 por ciento procede de la retina».

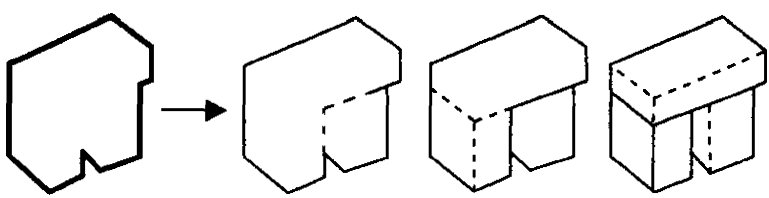
Presumiblemente, esas señales procedentes del resto del cerebro plantean ciertas sugerencias a nuestro sistema visual en relación con cuáles son los tipos de características que hay que detectar, o qué tipos de objetos pueden estar a la vista. Así, una vez que llegamos a sospechar que nos encontramos en una cocina, estaremos más dispuestos a reconocer objetos tales como platos o tazas.

Todo esto significa que los niveles superiores de nuestro cerebro nunca perciben un escenario visual como un mero conjunto de

puntos de colores; por el contrario, nuestros *descriptores de situaciones* representarían un arco construido con tacos en términos correspondientes a un nivel superior, por ejemplo, «taco horizontal sobre la parte superior de dos tacos verticales».

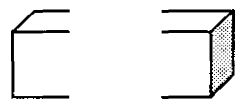


Si no utilizaran estas descripciones «de alto nivel», las reglas de reacción rara vez resultarían prácticas —por consiguiente, para que el programa *Builder* usara evidencias visuales, teníamos que proporcionarle información sobre lo que podrían significar sus datos sensoriales—. En este caso, las situaciones que el *Builder* necesitaría percibir estaban formadas sobre todo por tacos rectangulares, y este conocimiento conducía a algunos resultados sorprendentes: uno de los programas del *Builder* lograba a menudo «representar» todos los tacos que aparecían en un escenario, basándose solo en el hecho de ver un perfil o una silueta de ese escenario. Lo hacía construyendo una serie de conjeturas como las siguientes:

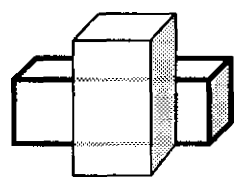


Una vez que discernía aquellos bordes exteriores, el programa se dedicaba a imaginar algunas partes más de los tacos que dichos bordes perfilaban, y luego utilizaba estas conjeturas para buscar más claves, moviendo repetidamente hacia arriba y hacia abajo sus seis niveles diferentes de procesamiento visual. Con frecuencia el programa era mejor en esta tarea que los investigadores que lo habían programado.[7]

También proporcionamos al *Builder* una información adicional sobre los «significados» más habituales de esquinas y bordes. Por ejemplo, supongamos que el programa encuentra bordes como estos:



Después, el *Builder* supondrá que todos ellos pertenecen a un solo taco, y el programa empezará a buscar otro objeto que pueda estar ocultando el resto de ese taco.[8]



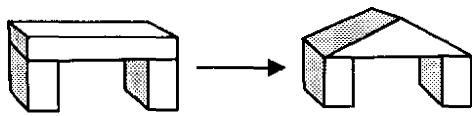
Por consiguiente, nuestros sistemas de bajo nivel pueden comenzar su trabajo localizando tramos y fragmentos, pero luego utilizaremos el «contexto» para averiguar lo que significan y posteriormente intentaremos confirmar esas conjeturas utilizando otros tipos de procesamiento. Dicho de otro modo, «reconocemos» las cosas cuando nos «recuerdan» objetos familiares que podrían encajar en fragmentos de evidencias. Sin embargo, todavía no sabemos lo suficiente sobre cómo afectan nuestras expectativas de alto nivel a las características que detectan nuestros sistemas de bajo nivel.

5.8. La visión de situaciones imaginadas

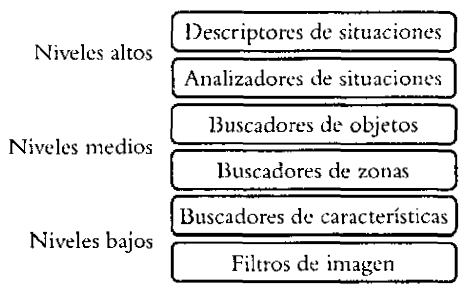
«La realidad deja mucho campo a la imaginación.»
John Lennon

Todo el mundo puede reconocer un arco formado por tacos rectangulares. No obstante, también podemos imaginar el aspecto que ten-

dría si se sustituyera el taco superior por un taco triangular. ¿Cómo podría una máquina o un cerebro «imaginar» cosas que no están presentes en la escena?

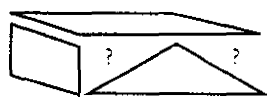


Sería plausible pensar que las situaciones que imaginamos son de la misma naturaleza que las imágenes visuales, es decir, están formadas por grandes números de puntos individuales. Sin embargo, sospecho que esto es una ilusión, porque esas imágenes mentales no se comportan del mismo modo que las imágenes reales. Por el contrario, parece más probable que podamos imaginar esas situaciones interviniendo a niveles superiores de las representaciones que se han descrito en la sección anterior.



Realizar cambios a niveles muy bajos: En principio, podríamos fabricar una nueva imagen cambiando cada punto de la representación original. Para esto sería necesario un cómputo de grandes dimensiones y, si deseáramos cambiar nuestro punto de vista, tendríamos que computar de nuevo toda la imagen. Además, para realizar estos cambios, necesitaríamos primero algunas representaciones de nivel superior de lo que esas nuevas imágenes deban representar. Pero entonces, si esas descripciones de nivel superior consiguen dar respuesta a nuestras preguntas, no necesitaremos computar las imágenes.

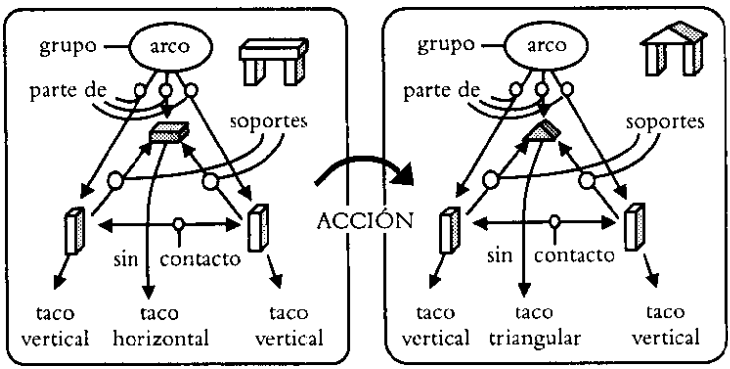
Realizar cambios en etapas intermedias: En vez de cambiar la imagen en sí misma, podríamos cambiar partes de ciertas descripciones de nivel superior. Por ejemplo, en el nivel del buscador de zonas, se podría cambiar el nombre de la cara frontal del taco que está arriba, sustituyendo *rectángulo* por *triángulo*. Sin embargo, esto ocasionaría problemas en otros niveles, porque los bordes de ese triángulo no guardarían las relaciones adecuadas con los bordes de las formas que limitan con él.



> Ciudadano: Cuando intento imaginarme un triángulo, «veo» sus tres lados como unas rayas nebulosas cuyos extremos no se tocan. Si intento corregir esto «empujando» una de las rayas, esta comienza a desplazarse con una velocidad constante que no puedo cambiar, y no consigo hacer que se detenga; sin embargo, de manera extraña, nunca se aleja.

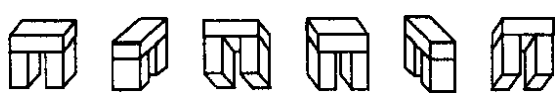
Esta persona intenta cambiar una descripción, pero no consigue mantener algunas relaciones entre sus partes. Cuando cambiamos una representación interna, es posible que esta no mantenga su coherencia. Un objeto real no puede desplazarse con dos velocidades a la vez, y tampoco es posible que dos líneas reales se corten y no se corten. No obstante, los objetos imaginados tienen menos limitaciones.

Realizar cambios en los niveles semánticos superiores: A veces podemos evitar estos problemas sustituyendo totalmente un objeto en algún nivel superior. Por ejemplo, podemos imaginarnos que sustituimos la parte superior del arco sencillamente cambiando el nombre de su forma, que pasaría de *rectangular* a *triangular* (si representamos esas estructuras con redes como las siguientes, que expresan las relaciones entre sus partes).



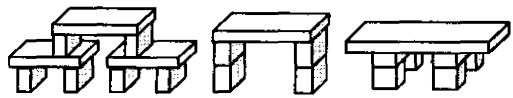
PENSANDO EN CAMBIAR LA PARTE SUPERIOR DE UN ARCO

En la sección 7 del capítulo 8 se especificarán otros aspectos relativos a estas representaciones, que a veces reciben el nombre de «redes semánticas». Pensemos en lo práctico que resulta describir las cosas utilizando estas redes. Para realizar un cambio así en el nivel imaginativo, necesitaríamos cambiar un número enorme de «píxeles» (los puntos individuales que forman una imagen), mientras que cuando trabajamos en un nivel lingüístico, o en cualquier otro nivel simbólico, solo tenemos que cambiar una única palabra o un símbolo. Realizar un cambio así en una etapa temprana afectaría a tantos pequeños detalles que resultaría difícil cambiar cualquier parte. Sin embargo, en niveles «semánticos» superiores es fácil realizar un cambio significativo, ya que, por ejemplo, cuando describimos «un taco horizontal sostenido por dos tacos verticales», no necesitamos mencionar la perspectiva del observador, ni siquiera decir qué partes del escenario están a la vista. Por consiguiente, la misma descripción sería aplicable a todas estas posiciones diferentes:



SEIS POSICIONES DIFERENTES DE UN OBJETO

Si sustituimos la palabra *objeto* por *taco*, la misma red describiría otras estructuras, como las siguientes:



Esto ilustra el poder y la eficacia de utilizar descripciones más abstractas y de alto nivel; en este caso, una palabra vale por mil imágenes. En el lenguaje cotidiano, la palabra *abstracto* se utiliza a veces con el significado «muy difícil de entender», pero aquí tiene casi el sentido contrario: las descripciones abstractas son *más simples* porque suprimen detalles que no son relevantes.

Todo esto sugiere que, en cualquier dominio, podemos elegir entre varios niveles en los que aplicar la imaginación. Quizá algunos cocineros imaginen nuevas texturas y nuevos sabores cambiando sus estados sensoriales de nivel inferior, y algunos compositores hagan lo mismo con sus tonos y timbres, pero también es cierto que estos mismos artistas pueden conseguir efectos aún mejores tan solo haciendo pequeños ajustes, realizados de manera selectiva en niveles superiores.

Me parece que este tema es lo suficientemente importante como para que los psicólogos necesiten un término para definir los distintos niveles en los que las personas construyen percepciones sintéticas dentro de sus mentes, y para esto he acuñado la palabra *símulo* combinando *estímulo* y *simular*. En la sección 8 del capítulo 3 he explicado cómo utilicé un símulo del profesor Challenger con el fin de causarme a mí mismo las molestias suficientes como para evitar dormirme. Una forma de conseguir esto era intentar imaginar todos los detalles de una situación así; sin embargo, hubiera bastado simplemente con representar la abstracción de alto nivel de que había una sonrisa burlona en la cara de mi rival, sin construir ningún otro detalle de bajo nivel de aquel símulo imaginado.

> Crítico de teatro: Puedo recordar cómo me sentí mientras esperaba el comienzo de cierta representación, pero no puedo acordarme de ningún detalle relativo al tema que trataba aquella obra horrible.

Imaginativo: Cuando pienso en mi gato, su imagen está tan llena de detalles que puedo visualizar cada pelo. Seguramente tendrá sus ventajas elaborar imágenes más realistas, como un retrato.[9]

La primera vez que nos imaginamos un gato, es posible que su superficie no tenga más que una textura peluda, y hay que aplicarle el «zoom» para añadir más detalles a nuestra representación mental. Sin embargo, esto puede suceder con tanta rapidez que no nos demos cuenta de lo que está pasando, y luego nos parezca que habíamos visto todos los detalles al momento. Este podría ser un ejemplo de la ilusión que se mencionaba en el capítulo 4:

La ilusión de inmanencia: Cuando recibimos respuestas a nuestras preguntas antes de mencionarlas, nos da la impresión de que ya conocíamos esas respuestas.

La ilusión de inmanencia no solo se refiere a situaciones *imaginadas*; nunca vemos en las escenas *reales* «todo de una vez». De hecho, no percibimos los detalles más pequeños hasta que algunas partes de nuestra mente los demandan; solo entonces se centran nuestros ojos en ellos. Algunos experimentos recientes demuestran que nuestras representaciones interiores de escenas visuales no se actualizan continuamente.[10]

Tengamos en cuenta que en el mundo físico, cuando pensamos en agarrar y levantar un taco, sentimos su peso con antelación, y podemos predecir que si lo agarramos con menos fuerza, es probable que el taco se nos caiga. En el ámbito de la economía, si pagamos por algo que adquirimos, poseeremos ese objeto que hemos comprado; si no, tendremos que devolverlo. En el campo de la comunicación, cuando formulamos una afirmación, nuestros oyentes pueden recordarla, pero esto tendrá más probabilidades de suceder si además les decimos que es importante.

Cualquier adulto conoce muchos de estos hechos y los considera obvios, pero a cualquier niño le lleva años aprender cómo se comportan las cosas en ámbitos diferentes. Por ejemplo, si desplazamos un objeto en el mundo *físico*, cambiará la ubicación de ese objeto,

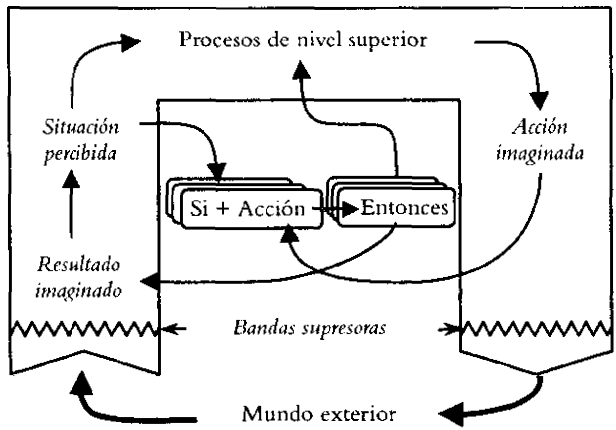
pero, si le damos cierta información a un amigo, entonces ese conocimiento pasará a estar en dos sitios al mismo tiempo. En los capítulos 6 y 8 veremos con más detenimiento el modo en que utilizamos estos tipos de conocimiento basado en el sentido común, y expondré un esquema llamado «panalogía», que podría ayudarnos a explicar cómo hacen nuestros cerebros para obtener esas respuestas tan rápidamente.

5.9. Mecanismos de predicción

> William James, 1890: «Intente sentir que está doblando un dedo, pero al mismo tiempo manténgalo recto. En un minuto sentirá un hormigueo debido a ese cambio de posición imaginario; sin embargo, el dedo no se moverá de manera apreciable, porque la idea de que "realmente no se está moviendo" forma parte de lo que usted tiene en su mente. Abandone esa idea, piense pura y simplemente en el movimiento, sin freno alguno, y ¡listo!, se producirá sin el más mínimo esfuerzo».

Todo el mundo puede pensar en posibles acciones sin llevar a cabo ninguna de ellas exteriormente —como cuando Carol se imaginaba que movía los tacos antes de empezar a construir algo. Pero ¿cómo conseguía hacerlo? Cualquiera de nosotros podría ahora mismo cerrar los ojos, reclinarse en la silla y dejarse llevar por fantasías o sueños, reflexionar sobre sus motivos y objetivos, e intentar luego decidir qué hará a continuación.

Pero ¿cómo podría un cerebro o una máquina imaginar una sucesión de actos posibles? En la sección 1 del capítulo 5 se mostraba el modo de hacer predicciones utilizando reglas del tipo *Si* + *Acción* → *Entonces*, de tal modo que el cerebro podía usar cada *Entonces* para convertir esa predicción en un símulo (una representación de la situación resultante) realizando un cambio en algún nivel del sistema perceptual de nuestra máquina. El siguiente diagrama muestra un mecanismo que podría hacer ese tipo de procesamiento.



MÁQUINA DE PREDECIR

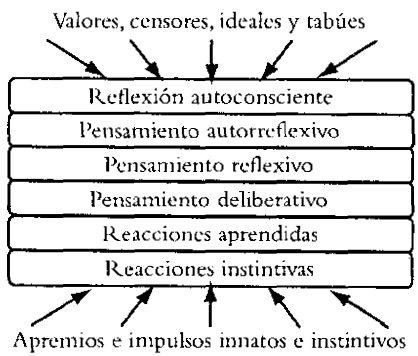
Hay dos razones para incluir el par de «bandas supresoras». En primer lugar, mientras imaginamos una situación futura, no deseamos que sea sustituida por una descripción de la situación actual; además, no queremos que nuestros músculos realicen la acción imaginada hasta que hayamos sopesado algunas otras opciones. Por lo tanto, necesitamos algún modo de desconectar la mente, algo que nos permita «parar y pensar» antes de decidir qué acción vamos a emprender.[11] (Esto podría usar los mismos mecanismos que desconectan la mente del cuerpo mientras soñamos dormidos.)

Repitiendo su ciclo operativo, una máquina así podría mirar más lejos en el futuro utilizando los esquemas de búsqueda y planificación que se han descrito en la sección 3 de este capítulo. Además, si hubiera recursos adicionales suficientes, una máquina pensante como esta sería capaz de simular lo que podría suceder en un «mundo virtual» a mayor escala, o de permitirse lo que llamamos fantasías. Por supuesto, todo esto necesitará más memoria, así como otros tipos de mecanismos. Sin embargo, cualquiera que haya practicado algún juego en un ordenador moderno puede ver que los programadores están ya muy avanzados en el arte de simular mundos completos en las máquinas.

Puesto que está claro que ya se hacen estas cosas, espero que en unos pocos años nuestros científicos descubran la existencia de ese

tipo de «máquinas de predicción» en diversas partes de los cerebros humanos. ¿Cómo desarrollamos esas habilidades? La especie de primates que nos precedió debía de disponer ya de algunas estructuras como estas, que los capacitaban para pensar de una manera un poco avanzada. Entonces, hace tan solo unos pocos millones de años, esas partes de nuestro cerebro tuvieron que crecer rápidamente, tanto en tamaño como en capacidad, y este tuvo que haber sido un paso crucial hacia el desarrollo de nuestros recursos humanos.

En este capítulo se han descrito algunas estructuras y ciertos procesos que podrían explicar algunas de nuestras capacidades humanas, y se ha esbozado esta secuencia de niveles en los que podríamos utilizar estos modos de pensar cada vez más potentes.



NUESTRO MODELO MENTAL DE SEIS NIVELES

Sin embargo, con independencia de cómo esté construido un sistema, este no poseerá muchos recursos hasta que no tenga una gran cantidad de conocimientos relativos al mundo en que se encuentra. En particular, debe ser capaz de prever algunas de las consecuencias de sus posibles acciones, y no podrá hacerlo hasta que no posea una gran cantidad de lo que llamamos «conocimiento basado en el sentido común» y «capacidad razonadora». En consecuencia, el tema del razonamiento basado en el sentido común será el tema principal del capítulo 6.

6

Sentido común

«El mejor modo de hacer dinero es comprar acciones a bajo precio y luego venderlas cuando suben. Si el precio no sube, no las compre.»

Will Rogers

Poco después de la aparición de los primeros ordenadores, sus fallos se convirtieron en un tema propicio para hacer chistes. El más leve error en la programación podía borrar las cuentas bancarias de los clientes, o emitir facturas por cantidades increíbles, o dejar los ordenadores atrapados en bucles cíclicos que repetían indefinidamente los mismos errores.[1] Esta enloquecedora falta de sentido común hizo que la mayoría de los usuarios llegaran a la conclusión de que las máquinas nunca podrían ser inteligentes.

Hoy día, por supuesto, los ordenadores trabajan mejor. Algunos programas pueden ganar a los seres humanos en partidas de ajedrez. Otros saben diagnosticar ataques cardíacos. También hay algunos que pueden reconocer imágenes de rostros humanos, montar automóviles en las fábricas, e incluso pilotar barcos y aviones. Pero todavía no hay máquina alguna que sea capaz de hacer una cama, leer un libro o cuidar a un niño.

¿Qué hace que nuestros ordenadores sean incapaces de hacer el tipo de cosas que la mayoría de la gente puede llevar a cabo? ¿Acaso necesitan más memoria, más velocidad o una mayor complejidad? ¿Utilizan unos conjuntos de instrucciones que no son del tipo adecuado? ¿Se deben sus limitaciones al hecho de que solo utilizan unos y ceros? ¿O es que a las máquinas les falta algún atributo mágico que solo un cerebro humano puede poseer? En este capítulo explicaré

que nada de eso es responsable de las deficiencias de los aparatos actuales; lo cierto es que todas esas limitaciones se deben a los modos anticuados que emplean los programadores para programarlos.

• Ninguno de los programas actuales cuenta con el conocimiento basado en el sentido común. Ninguno de los programas actuales está provisto de más conocimiento que el necesario para resolver algunos problemas concretos. En las primeras secciones de este capítulo hablaré sobre las enormes cantidades de conocimientos que tienen los seres humanos y de las técnicas que utilizan para aplicarlos. Por ejemplo, si alguien dice que un paquete estaba atado con una «cuerda», entenderemos hechos «obvios» como los siguientes (mientras que ningún ordenador sabe todavía tales cosas):

Con una cuerda se puede tirar de un objeto, pero no empujarlo.
Si tiramos demasiado fuerte, la cuerda puede romperse.
Hemos de llenar el paquete antes de atarlo.
Las cuerdas que están flojas suelen enredarse y se hacen nudos en ellas.

• Los programas actuales no tienen objetivos explícitos. Hoy día solo decimos a los programas que hagan determinadas cosas, pero no les contamos por qué queremos que las hagan. En consecuencia, los programas no tienen modo de decir si los objetivos de sus usuarios se han alcanzado o no, ni con qué calidad ni a qué coste. Hacia la mitad de este capítulo hablaré sobre qué son los objetivos y cómo pueden incorporarlos las máquinas.

A las personas les gusta estar a cubierto cuando llueve. (No les gusta mojarse.)
A las personas no les gusta que las interrumpan. (Quieren que las escuchemos.)
Es difícil oír en un lugar ruidoso. (La gente desea oír lo que otros dicen.)
Nadie puede decir en qué está pensando otra persona. (La gente quiere intimidad.)

• Hoy día pocos programas tienen una variedad suficiente de recursos. Un programa típico se limita a abandonar la tarea cuando le falta algún conocimiento que necesita, o cuando el método que está utilizando falla, mientras que una persona busca otras vías para continuar. En las últimas secciones de este capítulo comentaré algunas tácticas que solemos utilizar cuando no sabemos exactamente qué hacer; por ejemplo, el procedimiento de recurrir a las analogías.

¿Me he encontrado alguna vez en situaciones como esta?
¿A qué tipo de problemas se parece este?
¿Qué hice en otras ocasiones para resolver esos problemas?
¿Puedo adaptar esas soluciones para aplicarlas a este problema?

La falta de estas técnicas es la razón por la cual, cuando algo va mal, nuestros ordenadores abandonan la tarea y se detienen, en lugar de buscar otra posibilidad mejor. ¿Por qué no pueden aprender de la experiencia? Pues todo esto sucede porque carecen de «sentido común».

No solemos reconocer lo intrincados que son los procesos que utilizamos en cada minuto de nuestra vida cotidiana. En este capítulo mostraremos que muchas de las cosas «de sentido común» que llevamos a cabo son en realidad mucho más complejas que gran número de las técnicas especializadas que llaman más nuestra atención y suscitan un mayor respeto.

6.1. ¿Qué queremos decir al hablar de «sentido común»?

«Sentido común es el conjunto de prejuicios adquiridos ya a los dieciocho años de edad.»
Albert Einstein

En vez de culpar a las máquinas por sus deficiencias, deberíamos intentar dotarlas de más conocimientos relativos al mundo en que operan. Estos tendrían que incluir no solo lo que llamamos «conocimiento basado en el sentido común», es decir, los hechos y conceptos que la mayoría de nosotros conoce, sino también las técnicas del

«razonamiento basado en el sentido común» que la gente utiliza para aplicar su saber.[2]

Estudiante: ¿Puede usted definir con mayor precisión lo que entiende por «conocimiento basado en el sentido común»?

Cada uno de nosotros utiliza expresiones como *sentido común* para referirse a aquello que espera que los demás conozcan y consideren obvio.

Sociólogo: Esa expresión posee distintos significados para cada uno de nosotros, porque lo que consideramos obvio depende de la comunidad en la que nos hemos educado (la familia, el entorno, el idioma, el clan, la nación, la religión, la escuela y la profesión), ya que cada una comparte un conjunto diferente de conocimientos, creencias y modos de pensar.

Psicólogo infantil: No obstante, aunque solo conozcamos la edad de un niño, podemos decir mucho sobre lo que ese niño puede saber. Algunos investigadores de la línea de Jean Piaget han estudiado distintos casos de niños de todo el mundo y han hallado una gran cantidad de ámbitos ideológicos en los que los niños comparten conjuntos muy similares de ideas y creencias.

Ciudadano: Solemos decir que una persona «carece de sentido común» cuando razona de un modo que nos parece absurdo, no porque le falte conocimiento, sino porque no lo usa adecuadamente.

Todas las personas están aprendiendo constantemente no solo hechos nuevos, sino también nuevos tipos de modos de pensar. Aprendemos, en parte, de nuestra experiencia personal y, en parte, también de la de otras personas que vamos conociendo. Todo esto puede hacer que sea difícil distinguir entre lo que cada persona sabe y lo que otros consideran obvio, por lo que puede resultar arduo predecir cómo pensará otra persona.

La llamada telefónica

> «No se puede pensar en lo que pensamos sin pensar en que estamos pensando en algo.»
>
> Seymour Papert

Comenzaremos por seguir el consejo de Papert, es decir, pensaremos en algunos modos de pensar sobre el siguiente hecho típico y cotidiano:

> *Joan oyó sonar un timbre y cogió el teléfono. Llamaba Charles, para responder a una pregunta que ella le había planteado en relación con un proceso químico determinado. Le aconsejaba la lectura de cierto libro que le iba a traer en breve, ya que iba a acercarse enseguida al lugar donde ella estaba. Joan le dio las gracias y puso fin a la llamada. Charles no tardó en llegar y le dio el libro en cuestión.*

Cada frase de este relato evoca en nuestra mente algunos de estos tipos de comprensión:

Joan oyó sonar un timbre. Reconoce que ese sonido especial significa que alguien desea hablar con ella.

Cogió el teléfono. Sintiéndose obligada a contestar, cruza la habitación y acerca el auricular a su oído.

Llamaba Charles para responder a una pregunta que ella le había planteado. Charles está en otro lugar. Ambos saben utilizar el teléfono.

Le aconsejaba la lectura de cierto libro. Joan comprende lo que Charles ha dicho.

Joan le dio las gracias. ¿Se trataba solo de una formalidad o le estaba realmente agradecida?

Charles iba a acercarse enseguida al lugar donde ella estaba. Joan no se sentiría sorprendida al verlo llegar.

Charles le dio el libro en cuestión. No sabemos si fue un préstamo o un regalo.

Sacamos estas conclusiones de una manera tan fluida que ni siquiera sabemos que lo estamos haciendo. Intentemos examinar qué es lo

que está implícito cuando entendemos lo que sucedió al oír Joan aquel sonido y coger el teléfono.

En primer lugar, cuando Joan mira su teléfono, solo ve un lado del aparato, pero tiene la sensación de que lo ve entero. Además, incluso antes de acercarse a cogerlo, adivina cómo va a encajar en su mano y la sensación que le producirá cuando entre en contacto con su oreja. Sabe que se habla por *aquí* y se oye la respuesta que viene desde *allá*. Está al tanto de que, si marca un número, habrá otro teléfono que sonará en algún otro lugar y, si alguien contesta la llamada, ella y esa otra persona comenzarán a conversar.

Toda esta rápida recuperación de conocimientos parece un aspecto natural de lo que es ver un objeto, y sin embargo lo único que hemos hecho ha sido detectar algunas manchas de luz. ¿Cómo es posible que una evidencia tan escasa pueda hacer que parezca como si lo que estamos «mirando» hubiera sido transportado directamente a nuestra mente, donde podemos moverlo, tocarlo y darle vueltas, o incluso abrirlo y mirar en su interior? Por supuesto, la respuesta es que lo que «vemos» no procede solo de nuestra visión, sino también del modo en que esas claves visuales nos hacen recordar otros conocimientos.

No obstante, por otra parte sabemos tanto sobre esas cosas que, con toda seguridad, nuestra mente se quedaría saturada si tuviéramos que «atender» a todos esos conocimientos al mismo tiempo. Por consiguiente, en las próximas secciones se explicará la manera en que el cerebro puede interconectar fragmentos de conocimiento de tal modo que podamos recordar a menudo aquello que necesitamos.

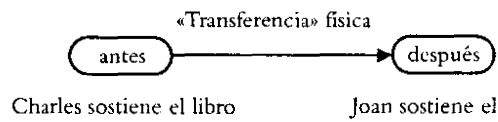
El concepto de «panalogía»

> Douglas Lenat, 1998: «Si extraemos de un libro una frase aislada, probablemente perderá una parte o la totalidad de su significado, es decir, si se la mostramos a alguien sacándola de su contexto, lo más probable es que desaparezca algo o la totalidad de su pretendido significado. En consecuencia, gran parte del significado de una información se deriva del contexto en que se codifica o decodifica. Esto puede ser una ventaja enorme. En la

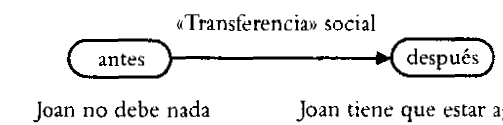
medida en que los dos seres pensantes compartan un rico contexto común, podrán utilizar unas señales concisas para comunicar pensamientos complejos».

Cualquier palabra, suceso, idea u objeto puede tener para nosotros muchos significados diferentes. Cuando oímos decir «Charles le dio a Joan el libro», esta frase puede hacernos pensar en el *libro* como objeto físico, o como propiedad o posible regalo. Y se podría interpretar este «acto de entrega» al menos en estos tres dominios de pensamiento diferentes:

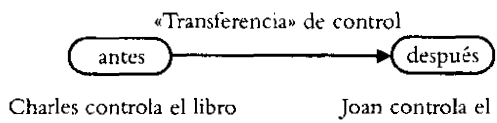
El dominio físico: En este caso «entrega» se refiere al movimiento del libro a través del espacio, cuando se traslada de la mano de Charles a la de Joan.



El dominio social: Podríamos preguntarnos cuál es la motivación de Charles. ¿Era solo generosidad o intentaba congraciarse con ella?



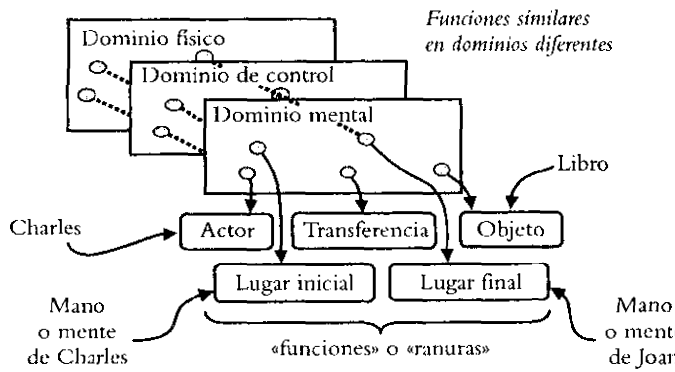
El dominio de control: Podemos deducir que Joan no solo tiene el libro, sino que ha obtenido el permiso para utilizarlo.



El dominio de control es importante porque necesitamos herramientas, repuestos y materiales para resolver la mayoría de los problemas o llevar a la práctica nuestros planes, pero la mayoría de los

objetos de nuestro mundo civilizado están controlados por personas u organizaciones que no nos van a dejar utilizarlos sin su permiso.

Así pues, vemos aquí tres significados de la palabra «entrega», cada uno de ellos con estructuras en cierto modo similares. En la sección 3 del capítulo 8 se planteará que en tales casos nuestros cerebros conectan conocimientos análogos procedentes de dominios distintos (o de puntos de vista diferentes) con las mismas «funciones» o «ranuras» en una estructura a mayor escala.



TRES SIGNIFICADOS DE LA PALABRA «ENTREGA»

Este diagrama ilustra un tipo de estructura que llamaré «panalogía» («analogía paralela»). En este esquema se facilita una conmutación rápida entre diferentes modos de pensar sobre un objeto, una idea o una situación. Por ejemplo, cuando Joan se dispone a agarrar y sostener ese libro, prevé su peso y predice que, si lo agarra con menos fuerza, es probable que el libro se le caiga. Además (en el dominio de control) necesita saber si el libro pasa a ser de su propiedad o tiene que devolverlo. En este sentido, si Charles le dice que el libro es un regalo, Joan puede olvidarse de la obligación de devolverlo.

¿Qué sucede cuando interpretamos cierto hecho en un ámbito de pensamiento inadecuado? A menudo, nada más darnos cuenta, cambiamos a un punto de vista más útil, sin que ello implique volver a empezar desde el principio. ¿Cómo podemos hacer esto con tanta rapidez? En el capítulo 8 se explicará que esto podría derivarse de nuestro uso de las panalogías: si ya hemos vinculado el mismo

símbolo a un conjunto adecuado de significados múltiples, es posible que el cambio se realice inmediatamente, sin que lleve nada de tiempo, siempre que las zonas del cerebro que trabajan en esos otros dominios hayan realizado ya alguna parte del procesamiento. Esto podría suceder, por ejemplo, cuando dejamos de pensar en el libro como un objeto para empezar a considerarlo como una posesión o como un conjunto potencial de conocimientos.

Hablando en términos más generales, prácticamente todos los conceptos que conocemos tienen conexiones con varios dominios diferentes. Por ejemplo, en la fotografía que vemos a continuación, es probable que la niña que se dispone a jugar con los tacos tenga todos los tipos de preocupaciones siguientes:

Físicas: ¿Qué pasa si saco ese taco de la base?
Sociales: ¿Le ayudo a terminar su torre o se la tiro de un golpe?
Emocionales: ¿Cómo reaccionaría él ante eso?
Mnemotécnicas: ¿Dónde he dejado el pequeño taco triangular?
Estratégicas: ¿Puedo alcanzar desde aquí ese taco con forma de arco?
Visuales: ¿Está el taco largo y plano escondido tras ese montón?
Táctiles: ¿Qué se sentiría al coger tres tacos a la vez?
Arquitectónicas: ¿Quedan tacos suficientes para hacer una mesa?

De nuevo vemos cómo un objeto o una idea pueden considerarse como algo que tiene múltiples significados. A veces llamamos a estos «ambigüedades» y los consideramos como defectos del modo en que nos expresamos o comunicamos. Sin embargo, cuando están relacionados entre sí en panalogías, podemos pensar sobre ellos en dominios alternativos, sin necesidad de comenzar de nuevo por el principio.

> Estudiante: Este ejemplo de entregar un libro sugiere que utilizamos las mismas técnicas para representar el transporte en el espacio, la transmisión de una propiedad y la transferencia de conocimientos a otras mente. Pero ¿qué pudo haber llevado a nuestros cerebros a tratar ideas tan diferentes de modos tan similares?

Seguramente no es casualidad que nuestro idioma utilice el mismo prefijo «trans» en *transferir*, *transportar*, *transmitir*, *transponer*, etc., porque esa parte común, «*trans*», nos induce a hacer muchas analogías de amplia utilidad.[3] Todos nosotros conocemos miles de palabras y, siempre que nos enteramos de cómo otros han utilizado una de ellas, heredamos otra panalogía.

> Estudiante: ¿Cuántos dominios diferentes puede utilizar una persona en relación con un concepto u objeto determinado? ¿Cuántos de esos dominios podemos utilizar simultáneamente? ¿Cómo se sabe cuándo es el momento de cambiar? ¿Hasta qué punto personas diferentes dividen sus mundos en dominios similares?

Si se investigara más la semántica, se llegaría finalmente a dar respuesta a preguntas de este tipo, pero en la secciones siguientes solo se examinarán brevemente los dominios en los que podríamos llevar a cabo la reflexión relativa al teléfono.

Subdominios del mundo del teléfono

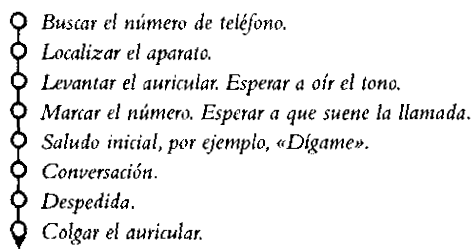
Solo he mencionado unas pocas de las cosas que todo usuario del teléfono conoce. Sin embargo, para *utilizar* lo que sabemos sobre los

teléfonos, necesitamos también saber cómo hablar y cómo entender algo de lo que podamos oír. Asimismo, nos hace falta conocer muy bien a las personas y su modo de pensar, de tal forma que podamos dirigir su atención hacia los temas de los que queremos hablar. Fijémonos en cuántos dominios de conocimiento diferentes utilizamos para comprender la historia de la llamada telefónica de Joan.

El dominio físico: Joan se encuentra cerca de su teléfono, pero Charles debe de estar en algún lugar más distante.

El dominio de control: Tanto Joan como Charles tienen teléfono, pero Charles posee el control sobre aquel libro. Sin embargo, no podemos estar seguros del todo de cuáles son los objetos que poseen.

El dominio de procedimiento: ¿Cómo se hace una llamada telefónica? Podríamos representar esto como un guión en el que se especifican ciertas acciones, pero otras requieren improvisación.



En primer lugar, hemos de encontrar el teléfono y marcar un número. Luego, cuando se ha establecido la conexión, se supone que empezamos con algunas bromas. Finalmente, hemos de decir por qué llamamos, y luego salirnos del guión típico. Para acabar, pondremos fin a la conversación diciendo «adiós» y «colgando». En general, estos guiones de comportamiento comienzan y terminan con frases convencionales, y las improvisaciones aparecen en el medio. Por lo tanto, habremos de salirnos del guión si algo va mal, y saber qué hemos de hacer si nos equivocamos al llamar, o si nadie responde, o si oímos el zumbido de un módem, o si hay demasiado ruido en la línea.

El dominio social: Cuando ese teléfono suena desde el otro lado de la habitación, Joan tiene que caminar a través de ella para cogerlo; sabe que no serviría para nada decir «Teléfono, ¿te importaría venir aquí?». Para hacer que un objeto inanimado se desplace hemos de empujarlo, tirar de él o transportarlo. Pero, si deseamos que una persona se desplace, esas acciones se considerarían groseras; en cambio, se supone que le pediríamos que se moviera. Los niños tardan unos pocos años en aprender lo suficiente sobre esas reglas de urbanidad.

El dominio económico: Toda acción tiene cierto coste, no solo en materiales, tiempo y energía, sino también en cuanto a limitar las alternativas que podrían aportar distintas ventajas. Esto plantea dudas sobre la cantidad de tiempo y esfuerzo que hemos de invertir en la comparación de los costes de esas opciones. Sospecho que no existe una respuesta sencilla, porque depende en gran medida del estado en que se encuentre el resto de nuestra mente.

El dominio del lenguaje coloquial: En su mayoría las personas son hábiles para el diálogo, pero pensemos en lo complejas que son las técnicas empleadas en un intercambio verbal corriente. Debemos estar constantemente al tanto del tema, de nuestro objetivo y de nuestro papel social. Para conservar la estima de los oyentes, hemos de adivinar qué es lo que ellos ya saben y recordar lo que ya se ha dicho, con el fin de no ser demasiado repetitivos. Es fastidioso que alguien cuente cosas que los demás ya saben, como, por ejemplo, «Nadie puede ver la parte posterior de su cabeza», por lo que la conversación debe basarse en nuestros modelos de lo que los oyentes ya saben sobre los temas que se están tratando.

Podemos comunicar nuestros temores y nuestras esperanzas, o intentar disimular nuestras intenciones; sabemos que cada matiz de la expresión puede fortalecer o debilitar vínculos sociales; cada frase puede persuadir o intimidar, ser conciliadora o irritante, congraciar o distanciar. También necesitamos buscar constantemente claves que nos indiquen si se ha comprendido bien lo que hemos dicho, y por qué intentábamos decirles esas cosas.

Humanista: Hablar por teléfono es un pobre sucedáneo de una comunicación cara a cara. El teléfono carece del «toque personal» mediante el cual nuestros gestos pueden hacer que los demás se sientan cómodos, o pueden expresar la fuerza de nuestros sentimientos.

Siempre se pierden algunos matices cuando mantenemos una conversación con alguien que se encuentra en otro lugar. Por otra parte, a veces no somos conscientes de los malentendidos que se producen en lo que llamamos interacciones «cara a cara». ¿Qué pasa si el extraño al que acabamos de conocer se parece (por sus modales o por su aspecto físico) a algún amigo en el que confiamos o a algún enemigo? Si esa persona nos recuerda a algún generador de impronta que influyó en nosotros hace tiempo, el encuentro puede hacer surgir en nosotros un afecto inmerecido o un sentimiento de intimidación injustificado. Podemos pensar que más tarde habrá ocasión de corregir esos errores, pero nunca se puede borrar completamente la «primera impresión» que uno produce.

Los dominios sensorial y motor: También compartimos todos nosotros muchas facultades que no solemos considerar que estén «basadas en el sentido común», como el tipo de destrezas físicas que Joan utiliza para responder a la llamada telefónica. Nos lleva menos de un segundo estirar el brazo y «levantar el auricular», pero veamos cuántos subobjetivos están incluidos en esta acción:

Determinar la ubicación del teléfono.
Determinar su forma y orientación.
Planificar el movimiento de la mano hasta el lugar donde se encuentra.
Planificar cómo hará la mano para asir su forma.
Planificar cómo llevarlo hacia la cara.

Cada uno de los pasos de este guión plantea preguntas sobre cómo hacemos estas cosas con tanta rapidez. Podemos programar unos ordenadores para que las hagan, pero no sabemos cómo las hacemos nosotros mismos. A menudo se supone que estas acciones se realizan

con un «control de reaprovechamiento» continuo, mediante procesos que trabajan de manera incesante para reducir la distancia entre nosotros y nuestro objetivo. Sin embargo, eso no puede ser cierto en general, porque las reacciones humanas son tan lentas que tardamos alrededor de un quinto de segundo para reaccionar ante sucesos inesperados. Esto significa que *no podemos cambiar al instante lo que estamos haciendo*; todo lo que podemos hacer es revisar el plan que teníamos previsto para nuestra actuación posterior. Por ejemplo, cuando Joan se lanza a responder la llamada, debe planificar una reducción de la velocidad de su mano para que esta no choque con el teléfono. Si no tuviera bien planificado lo que va a hacer a continuación, tendría accidentes constantemente.

Dominios cinestésico, táctil y tangible: Cuando presionamos el teléfono entre el hombro y la mejilla, adquirimos el conocimiento de su textura y su peso, ajustamos el modo de agarrarlo de manera que no se resbale, y esperamos que esas presiones desaparezcan en cuanto lo soltemos. Sabemos de antemano que este objeto caerá si dejamos de asirlo, o se romperá si se somete durante demasiado tiempo a una presión demasiado fuerte. Una cantidad inmensa de este conocimiento se almacena en la médula espinal, el cerebelo y el cerebro, pero esos sistemas son tan inaccesibles que apenas sabemos cómo iniciar una reflexión sobre ellos.

Dominios cognitivos: Somos casi igual de ineptos para describir los sistemas que utilizamos cuando pensamos. Por ejemplo, prácticamente no sabemos nada sobre cómo recordamos y combinamos los distintos fragmentos de conocimiento que necesitamos, o cómo controlamos los riesgos de equivocarnos cuando esos fragmentos contienen incertidumbres.

El dominio del conocimiento de uno mismo: Con independencia de lo que estemos intentando hacer, necesitaremos modelos de nuestras propias capacidades. Si no los tenemos, nos fijaremos objetivos que nunca alcanzaremos, confeccionaremos planes bien elaborados que no llevaremos a cabo, o cambiaremos con demasiada frecuencia de un interés a otro, porque, como veremos en la sección 2 del capítu-

lo 9, es una tarea ardua alcanzar objetivos difíciles salvo que uno pueda perseverar en su consecución.

Sería fácil ampliar esta lista de dominios, pero tendríamos dificultades para establecer distinciones claras entre ellos.

6.2. Conocimientos y razonamientos basados en el sentido común

> Robertson Davies, 1992: «A usted le gusta que la mente sea una hábil máquina equipada para trabajar de manera eficiente y minuciosa, sin partes añadidas o inútiles. Yo prefiero que la mente sea un cubo de basura lleno de residuos brillantes, raras gemas, curiosidades sin valor, pero fascinantes, oropeles, originales esculturas y una cantidad razonable de porquerías. Si agitamos la máquina, esta se avería; si agitamos un cubo de basura, este se ajusta por sí mismo estupendamente a su nueva posición».

En una ocasión me encontré con un profesor, un colega mío, que volvía de dar una clase, y le pregunté cómo le había ido. La respuesta fue que no había salido bien porque «No he podido recordar qué conceptos eran difíciles». Esto sugiere que, con el tiempo, los expertos convierten algunas de sus habilidades de nivel superior en procesos de nivel inferior, similares a guiones que dejan en la memoria un rastro tan débil que dichos expertos ya no pueden explicar cómo hacen realmente esas cosas. Esto ha inducido a muchos pensadores a clasificar el conocimiento en dos tipos diferentes:

Saber qué. Este es el tipo de conocimiento «manifiesto» o «explícito» que podemos expresar mediante gestos o palabras.

Saber cómo. Son los tipos de habilidades «procedimentales» o «tácitas» (como caminar o imaginar) que nos resultan muy difíciles de describir.

Sin embargo, esta distinción vulgar no describe las funciones de esos tipos de conocimiento. Sería mejor clasificar el saber en términos de los tipos de pensamiento que podemos aplicar a ese conocimiento:

Pericia positiva. Conocer las situaciones a las que aplicar un fragmento concreto de conocimiento.

Pericia negativa. Saber qué acciones no deben llevarse a cabo, porque podrían empeorar la situación.

Habilidades para aliviar la situación. Conocer modos de actuación alternativos, cuando nuestros métodos habituales fallan.

Habilidades de adaptación. Saber cómo adaptar viejos conocimientos a situaciones nuevas.

La primera actuación a gran escala para catalogar el conocimiento basado en el sentido común fue el proyecto «CYC» de Douglas Lenat, puesto en marcha en 1984. Muchas de las ideas que se exponen en esta sección están inspiradas en los resultados de ese proyecto.

> Douglas Lenat, 1998: «En el ámbito estadounidense de hoy día, esto abarca la historia reciente y los asuntos actuales, la física de los hechos cotidianos, la química "doméstica", así como los libros, las películas, las canciones, la publicidad y las personas que han alcanzado la fama, y también la nutrición, la adición, la meteorología, etc. ... [También incluye] muchas «reglas empíricas» derivadas en gran medida de experiencias compartidas (tales como la fijación de fechas, la conducción, comer, soñar despiertos, etc.) y la viabilidad cognitiva (recuerdos erróneos, malentendidos, etc.), así como modos de razonar compartidos, tanto de alto nivel (inducción, intuición, inspiración, maduración de ideas) como de bajo nivel (razonamiento deductivo, argumentación dialéctica, analogías superficiales, clasificaciones, etc.)».

Luego Lenat analiza una sola frase: «Fred le dijo al camarero que él quería patatas fritas a la inglesa», para ver el tipo de conocimiento que podríamos necesitar si queremos entender lo que significa esa afirmación.[4]

> La palabra *él* se refiere a Fred, y no al camarero. Esto sucedía en un restaurante. Fred era un cliente que estaba cenando allí. Fred y el camarero se encontraban más o menos a un metro de dis-

tancia. El camarero trabajaba allí y en aquel momento estaba atendiendo a Fred.

Fred quiere las patatas en rodajas finas, no en tiras. Fred no desea unas patatas determinadas, sino solo un tipo determinado de patatas.

Fred indica esto mediante las palabras habladas que dirige al camarero. Tanto Fred como el camarero son seres humanos. Ambos hablan el mismo idioma. Ambos tienen edad suficiente para poder expresarse, y el camarero tiene edad suficiente para trabajar.

Fred tiene hambre. Desea y espera que en unos minutos el camarero le traiga una ración normal, que Fred empezará a comer en cuanto le sirvan.

Asimismo podemos suponer que Fred supone que el camarero también supone todas estas cosas.

He aquí otro ejemplo de lo que uno debe saber para comprender una frase construida con sentido común:

«La hija de Joe estaba enferma y, por eso, él llamó al médico».

Podemos suponer que Joe se preocupa por su hija, que se alarma porque la ve enferma y desea que la niña recupere la salud. Presumiblemente cree que está enferma porque observa algunos síntomas.

Las personas tienen distintas capacidades. Joe no puede ayudar a su hija. Los seres humanos piden ayuda a otros para conseguir lo que no pueden hacer por sí mismos. Por consiguiente, Joe llamó al médico para que le ayudara a curar a su hija.

La hija de Joe, en cierto modo, pertenece a Joe. La gente se preocupa más por sus propias hijas que por las hijas de otros. Si

la situación lo aconseja, Joe llevará a su hija al médico. Cuando está con él, la niña sigue pertenenciendo a Joe.

Los servicios médicos pueden ser caros, pero Joe está dispuesto a renunciar a otros gastos con tal de conseguir que el médico ayude a su hija.

Estas son cosas que «todo el mundo sabe» y utiliza para entender las historias cotidianas. Pero ninguno de estos conocimientos será muy útil si no tenemos también un conocimiento adicional sobre cuáles son los conocimientos concretos que pueden ayudarnos a alcanzar cada objetivo en particular.

¿Cuánto sabe una persona corriente?

«Saber un poco es peligroso. También lo es saber mucho.»
Albert Einstein

Todo el mundo sabe un montón sobre muchos objetos, temas e ideas, y esto nos podría llevar a suponer que cada uno de nosotros posee una memoria enorme. Muchos autores han afirmado que, puesto que cada cerebro humano tiene billones de sinapsis, seguramente las utilizamos para almacenar al menos muchos miles de millones de recuerdos. No obstante, si las razones que se darán en esta sección son ciertas, nuestros cuerpos de conocimiento no deben ser tan amplios.

En cualquier caso, comenzaremos haciendo una estimación mínima. Sabemos que toda persona conoce miles de palabras y parece lógico suponer que una palabra corriente puede estar ligada en nuestra mente con quizá un millar de otros elementos memorizados. Esto significa que el sistema del lenguaje de una persona puede tener del orden de unos cuantos millones de vínculos. De manera similar, en el dominio físico, cada uno de nosotros conoce miles de tipos de objetos, y cada uno de estos puede estar vinculado a miles de otros objetos y hábitos. Igualmente, en el dominio social, podríamos saber miles de cosas relativas a cada uno de los cien individuos que

podemos conocer, así como cientos de cosas relativas a cada uno de los mil individuos que no conocemos tanto.

Esto sugiere que en cada dominio importante una persona podría conocer quizá unos pocos millones de cosas. Sin embargo, aunque es fácil pensar en una decena de estos dominios, resulta complicado pensar en un centenar de ellos. Por consiguiente, todo esto parece indicar que, en el caso de una máquina que hiciera razonamientos similares a los humanos, esto podría requerir solo del orden de unos pocos cientos de millones de elementos de conocimiento.[5]

> Ciudadano: Quizá, pero he oído hablar de ciertos fenómenos relacionados con la memoria. ¿Qué hay de las personas dotadas de memoria fotográfica, que pueden recordar todas las palabras de un libro después de haberlo leído una sola vez? ¿Podría ser que todos nosotros recordáramos, hasta cierto punto, cualquier cosa que nos haya sucedido?

Todos hemos oído contar anécdotas de este tipo, pero siempre que hemos intentado investigar alguna de ellas, no hemos conseguido descubrir la fuente, o nos hemos encontrado con alguien que había sido engañado por un truco de magia. A veces hemos conocido a alguna persona que había memorizado los contenidos de unos pocos libros de gran tamaño, pero nunca he conocido una demostración rigurosa de que alguien haya memorizado cien libros de ese tipo.[6] He aquí lo que un psicólogo dijo sobre una persona que parecía poseer una memoria prodigiosa:

> Alexander R. Luria, 1968: «Durante casi treinta años tuve la posibilidad de observar sistemáticamente a un hombre cuya extraordinaria memoria [...] a todos los efectos prácticos era inagotable. [...] No le afectaba en absoluto que las series que yo le daba contuvieran palabras con sentido o sílabas sin significado alguno, números o sonidos; ni que se las presentara de manera oral o por escrito. Todo lo que requería era que hubiera una pausa de tres o cuatro segundos entre los elementos de las series. [...] Además, también podía repetirlas de memoria quince años más tarde».

Esta hazaña puede parecer extraordinaria, pero podría no ser verdaderamente excepcional, porque Thomas Landauer (1986) llegó a la conclusión de que, durante cualquier intervalo largo, ninguno de los sujetos de su experimento podía aprender a una velocidad superior a unos dos bits por segundo, tanto si el dominio era visual, verbal, musical o de cualquier otro tipo. Por lo tanto, si el sujeto del experimento de Luria necesitaba unos pocos segundos para cada palabra, su actuación estaría conforme con la estimación de Landauer.[7]

> Estudiante: No me convence del todo este razonamiento. Estoy de acuerdo en que podría ser aplicable a nuestros tipos de conocimiento de nivel superior, pero nuestras habilidades sensoriales y motoras tendrían que basarse en unas cantidades de información mucho mayores.

No disponemos de un buen sistema de medición para estas cosas, y la realización de estas estimaciones plantea grandes dudas en relación con el modo en que se almacenan y conectan esos fragmentos de conocimiento. Sin embargo, carecemos aún de una evidencia sólida para demostrar que alguna persona haya superado alguna vez los límites que las investigaciones de Landauer sugieren.[8]

En el capítulo 7 formularé teorías sobre el modo en que organizamos el conocimiento para que, cuando falle uno de nuestros procesos, podamos en general encontrar una alternativa. Pero aquí cambiaremos el tema para preguntarnos cómo podríamos dotar a una máquina con los tipos de conocimiento que poseen los seres humanos.

¿Podríamos construir una «máquina bebé»?

He aquí un sueño antiguo y popular: construir una máquina que empiece por aprender mediante procedimientos sencillos y desarrolle posteriormente métodos más poderosos, hasta convertirse en inteligente.

Empresario: ¿Por qué no construir una «máquina bebé» que aprenda lo que necesite a partir de la experiencia? No hay más que equipar un robot con sensores y motores, y programarlo de tal modo que pueda aprender mediante una interacción con el mundo real, tal como lo hace un niño. Podría comenzar con unos simples esquemas del tipo *Si* → *Entonces*, y posteriormente continuaría inventando otros más elaborados.

De hecho, varios proyectos actuales han perseguido este objetivo, y cada uno de estos sistemas progresaba al principio, pero finalmente dejaba de expandirse por sí mismo.[9] Sospecho que esto solía suceder porque los programas no conseguían desarrollar unos *procedimientos nuevos y de calidad para representar el conocimiento*. En realidad, el desarrollo de unos buenos procedimientos para representar el conocimiento ha sido durante mucho tiempo un objetivo importante dentro de la informática. Sin embargo, incluso cuando se llega a descubrir procedimientos nuevos, rara vez resultan rápidos y no suelen encontrar una amplia aceptación, porque también es necesario que quien los va a manejar desarrolle una destreza considerable para poder trabajar con ellos de manera eficiente. Dado que se tarda tiempo en adquirir esta destreza, sus usuarios tendrán que pasar por largos períodos de adiestramiento durante los cuales su rendimiento no se vuelve mejor, sino peor[10] (véase la sección 7 de este capítulo y la 4 del capítulo 9). En cualquier caso, nadie ha creado todavía una máquina bebé que sea capaz de desarrollar nuevos tipos de representación efectivos.

Otro problema que plantean las máquinas bebé es que si un sistema aprende nuevas reglas de una manera demasiado imprudente, es probable que acumule demasiada información irrelevante, y esto deteriorará su rendimiento. En la sección 5 del capítulo 8 se explicará que, salvo que el aprendizaje se haga de manera selectiva (realizando las «atribuciones de mérito» adecuadas), en la mayoría de los casos la máquina no conseguirá aprender lo que es correcto a partir de sus experiencias.

Empresario: En vez de intentar construir un sistema que aprenda por sí mismo, existe también la posibilidad de crear uno que

> busque en internet para extraer conocimientos a partir de esos millones de páginas de texto rico en contenido.

Ciertamente se trata de una idea tentadora, ya que los conocimientos contenidos en la World Wide Web superan lo que una persona puede aprender a lo largo de toda su vida. Sin embargo, los textos que están en la red no muestran *de manera explícita* el conocimiento que necesitaríamos para comprender lo que dicen.[11] En este sentido, veamos el tipo de relato que se encuentra en un típico libro de lecturas para niños:

> «Mary estaba invitada a la fiesta de Jack. Se le ocurrió pensar si a su amigo le gustaría una cometa. Tomó su hucha con forma de cerdito y la agitó. No se oía sonido alguno».

Cualquier lector supondría que Jack celebra su *fiesta de cumpleaños*, y que a Mary le preocupa la necesidad de llevar un *regalo* a Jack.[12] Un buen regalo de cumpleaños sería algo que le gustara a su destinatario, y la idea de que a Jack podría gustarle una cometa sugiere que se trata de un niño y que una cometa podría ser un juguete adecuado. La referencia a la hucha sugiere que Mary está pensando en comprar una cometa y necesita dinero para pagarla. Además, la hucha habría hecho ruido si hubiera contenido monedas; esto implica que Mary se enfrenta a un problema de financiación. Sin embargo, a menos que el lector conociera todos estos hechos, esta «sencilla» historia no tendría sentido para él, porque no habría una conexión aparente entre cada una de sus frases y la siguiente.

> Neurólogo: ¿Por qué no se intenta copiar el cerebro, utilizando lo que los científicos han aprendido sobre las funciones de las distintas partes del mismo?

Cada semana aprendemos más cosas sobre esos detalles, pero todavía no sabemos lo suficiente ni para simular una araña o una culebra.

> Programador: ¿Qué hay de otras alternativas, tales como construir máquinas muy grandes que acumulen enormes bibliotecas de datos estadísticos?

Estos sistemas pueden aprender a hacer cosas útiles, pero yo no esperaría de ellos que llegaran a desarrollar una gran inteligencia, porque utilizan métodos numéricos para representar todo el conocimiento que acumulan. Por lo tanto, hasta que los equipemos con niveles de reflexión superiores, no serán capaces de representar los conceptos que necesitan para comprender lo que pueden significar esos números.

> Evolucionista: Si no sabemos cómo diseñar unas máquinas bebé más capaces, quizá podamos hacer que estas máquinas evolucionen por sí mismas. Podríamos empezar por escribir un programa que a su vez escriba otros programas y luego realice varios tipos de mutaciones de ellos, haciendo finalmente que todos esos programas compitan para sobrevivir en entornos adecuadamente parecidos a la realidad.

Nos llevó cientos de millones de años evolucionar desde los primeros peces vertebrados, y casi una eternidad desarrollar las estructuras que llegaron a convertirse en los niveles superiores de reflexión que se han descrito en el capítulo 5. En los capítulos siguientes se hablará de cómo cada niño hace un uso extensivo de esas estructuras de alto nivel para desarrollar los modos exclusivamente humanos de representar nuevos procedimientos y tipos de conocimiento. Me parece claro que esta es la razón por la que los intentos de crear máquinas bebé han desembocado en unos resultados insignificantes: *no se puede aprender cosas que uno no es capaz de representar.*

> John McCarthy, 1959: «Si se quiere que una máquina sea capaz de descubrir una abstracción, parece lógico pensar que esa máquina tendrá que ser capaz de representar la abstracción de algún modo relativamente simple».

No pretendo descartar todos los planes de crear una máquina bebé, pero sospecho que cualquier sistema de este tipo se desarrollaría con una lentitud excesiva, salvo (o hasta) que estuviera equipado con unos modos adecuados de representación del conocimiento (véase el capítulo 8). En cualquier caso, parece bastante claro que el cerebro humano está dotdo de forma innata de métodos de aprendizaje alta-

mente desarrollados (algunos de los cuales no comienzan a actuar hasta mucho tiempo después del nacimiento). Los investigadores que han intentado construir este tipo de máquinas han utilizado unos cuantos sistemas ingeniosos, pero me da la impresión de que cada una de esas máquinas se bloqueó por carecer de los procedimientos adecuados para superar uno o más de los problemas siguientes:

La paradoja de la optimización: Cuanto mejor funciona un sistema, mayor probabilidad hay de que cualquier cambio lo empeore; por lo tanto, le resulta más difícil encontrar modos de mejorarse a sí mismo.

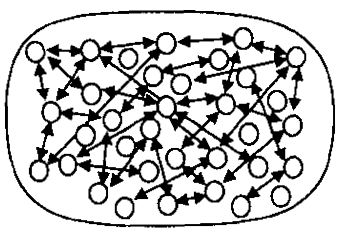
El principio de inversión: Cuanto mejor funciona un proceso, mayor tendencia tendremos a confiar en él, y nos sentiremos menos inclinados a desarrollar alternativas nuevas, especialmente si una técnica nueva no va a producir buenos resultados hasta que hayamos adquirido destreza para aplicarla.

La barrera de complejidad: Cuanto mayor sea la interacción entre las partes de un sistema, más probable es que cualquier cambio tenga efectos colaterales inesperados.

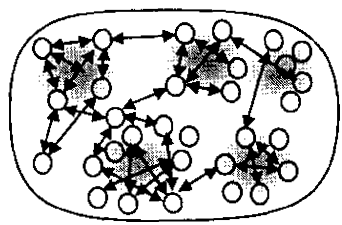
La evolución se describe a menudo como un proceso de *selección* de cambios beneficiosos, pero la mayoría de las tareas evolutivas implican cambios de *rechazo* que tienen efectos negativos. Seguramente es esta la razón por la que la mayoría de las especies evolucionan para ocupar nichos limitados y especializados que están bordeados por todo tipo de peligros y trampas. Algo que a menudo pasa inadvertido es el hecho de que, aunque la evolución genética puede «aprender» a evitar los tipos más comunes de errores, es prácticamente incapaz de aprender grandes números de errores muy poco corrientes. La verdad es que solo unos pocos «animales superiores» han conseguido escapar de esto desarrollando sistemas similares a unos lenguajes a través de los cuales pueden informar a sus descendientes sobre los accidentes que sufrieron algunos de sus antepasados.

Todo esto sugiere que a cualquier máquina le resultará difícil seguir evolucionando, salvo que al principio desarrolle modos de pro-

tegerse contra aquellos cambios que les ocasionen efectos colaterales negativos. Una manera excelente de conseguir esto, tanto en ingeniería como en biología, ha sido fragmentar todo el sistema en partes que luego puedan evolucionar de un modo más independiente. Esta es seguramente la razón por la que todos los seres vivos evolucionaron para convertirse en ensamblajes de partes separadas (que llamamos «órganos»), cada una de las cuales tiene comparativamente pocas conexiones con otras partes.



UN SISTEMA NO ESTRUCTURADO



UN SISTEMA «ORGANIZADO»

En una estructura basada en un sistema de órganos, un cambio que se produzca en cualquiera de ellos tendrá menos efectos negativos en lo que suceda dentro de los demás órganos. En particular, esta podría ser la razón por la que los recursos que se encuentran dentro de nuestros cerebros evolucionaron hasta llegar a estar «organizados» en centros y niveles más o menos separados.

> Alan Turing, 1950: «No podemos esperar que se vaya a conseguir una máquina bebé en el primer intento. Se ha de experimentar enseñando a una de estas máquinas y observando en qué medida aprende bien. Entonces se puede intentar crear otra y ver si es mejor o peor, [pero] la supervivencia de los más aptos es un método lento para medir las ventajas. El investigador, utilizando su inteligencia, debe ser capar de acelerar el proceso [porque], si es capaz de dar con la causa de alguna debilidad, probablemente podrá deducir cuál es el tipo de mutación que producirá una mejora».

Recordar

Cuando se nos ocurre una idea nueva, o hallamos un nuevo procedimiento para resolver un problema, podemos registrar el hallazgo en la memoria. Sin embargo, los registros son inútiles a menos que dispongamos de modos de «recordar» los que son relevantes para la resolución del problema al que nos enfrentamos en un momento dado. Explicaré por qué esto requiere una gran cantidad de mecanismos.

> Ciudadano: Si recordar es un proceso tan complejo, entonces ¿por qué parece algo tan sencillo y natural que se hace sin esfuerzo? Cada idea me recuerda otras similares, que a su vez me hacen pensar en ideas relacionadas, hasta que recuerdo las que necesito.

¿Por qué parece que el acto de «recordar» se lleva a cabo sin esfuerzo? Hasta donde podemos recordar, siempre podemos recuperar la memoria de cosas que nos han sucedido. Sin embargo, no somos capaces de recordar gran cosa de nuestros primeros años de vida; en particular, no podemos recordar cómo hemos desarrollado nuestras destrezas más antiguas. Se puede suponer que en aquel tiempo todavía no habíamos desarrollado las capacidades necesarias para elaborar estos tipos de recuerdos (véase Johnston, 1997).

A causa de esta *amnesia de la infancia*, todos crecemos con una visión simplista de lo que es la memoria y del modo en que funciona. Podríamos pensar que la memoria es como un bloc de notas en el que apuntamos nuestras impresiones mentales. O quizá, cuando se trata de un asunto significativo, *lo* almacenamos en una especie de caja de recuerdos y más tarde, cuando queremos recuperarlo, *lo* sacamos de algún modo de esa caja, si tenemos la suerte de encontrarlo. Pero ¿qué tipo de estructuras utilizamos para representar esos «asuntos» y cómo *los* recuperamos cuando tenemos necesidad de ellos? Nuestras colecciones de recuerdos serían inútiles a menos que (1) fueran relevantes para nuestros objetivos actuales y (2) tuviéramos formas de recuperar en el momento preciso aquellos recuerdos que necesitamos.

Para recuperar la información rápidamente, un experto en informática sugeriría que almacenáramos todo en una única «base de datos» y utilizáramos alguna técnica de «combinación» para uso general. Sin embargo, la mayoría de los sistemas de este tipo siguen clasificando las cosas en función de *cómo se han descrito esas cosas*, en vez de hacerlo según *los objetivos que nos pueden ayudar a conseguir*. Esto es enormemente importante porque habitualmente sabemos menos sobre el *tipo de cosa que estamos buscando* que sobre *el objetivo que deseamos alcanzar mediante dicha cosa*, porque siempre nos estamos enfrentando a los mismos obstáculos y deseamos saber cómo superarlos.

Por lo tanto, en vez de utilizar algún método «general», sospecho que los niños desarrollan técnicas para vincular cada nueva porción de conocimiento con algunos objetivos particulares a cuya consecución dicho conocimiento podría ayudar, y así contribuir a dar respuesta a preguntas como las siguientes:

¿Para qué tipos de objetivos podría servir esta porción de conocimiento? ¿Qué tipos de problemas podría contribuir a resolver? ¿Qué obstáculos podría ayudar a superar?

¿En qué situaciones podría ser relevante? ¿En qué contextos tiene probabilidad de ser una ayuda? ¿Qué subobjetivos deben alcanzarse previamente?

¿Cómo se ha aplicado en el pasado? ¿Cuáles fueron los casos similares anteriores? ¿Qué otros recuerdos podrían ser relevantes? Véase el apartado titulado «Atribución de valor» en la sección 5 del capítulo 8.

Cada porción de conocimiento puede necesitar también vínculos con algún tipo de conocimiento de sus propias deficiencias, y de los peligros y costes de utilizarla:

¿Cuáles son sus efectos colaterales más probables? ¿Es probable que nos haga más daño que bien, o todo lo contrario?

¿Qué coste tendrá utilizarla? ¿Compensará el esfuerzo de aplicarla?

¿Cuáles son sus excepciones y sus fallos? ¿En qué contextos es probable que nos falle, y cuáles podrían ser unas buenas alternativas?

También vinculamos cada porción de conocimiento con una información sobre sus fuentes y con lo que otras personas determinadas podrían saber.

¿Se aprendió de una fuente fiable? Puede suceder sencillamente que algunos informantes estén equivocados, mientras que otros pueden querer engañarnos.

¿Es posible que en poco tiempo esa porción de conocimiento se quede anticuada? Esa es la razón por la que este libro no menciona las ideas más actuales sobre el funcionamiento del cerebro.

¿Qué otras personas tienen posibilidad de compartir el mismo conocimiento? Nuestras actividades sociales dependen en gran medida de que sepamos qué es lo que los demás pueden entender.

Todo esto sugiere preguntas sobre cómo nos las arreglamos para establecer tantas conexiones con y desde cada nueva porción de conocimiento. Sospecho que no podemos hacerlo todo a la vez y, de hecho, hay ciertas evidencias de que, normalmente, establecer nuevos recuerdos de larga duración lleva horas o días (incluidas varias sesiones de dormir con malos sueños). Por otra parte, lo más probable es que añadamos más vínculos cada vez que recuperamos una porción de conocimiento, porque en ese momento seguramente vamos a preguntarnos a nosotros mismos «¿Cómo me ayuda (o me estorba) este conocimiento en mi intento de superar el obstáculo?». De hecho, ciertas investigaciones realizadas durante los últimos años hacen pensar que lo que llamamos recuerdos a largo plazo no son tan permanentes como solíamos creer; parece ser que pueden verse alterados por sugestiones y por otras experiencias.

Todos sabemos que nuestros sistemas de memoria pueden fallar. Hay cosas que no podemos recordar en absoluto. Además, a veces tendemos a recordar no lo que sucedió en realidad, sino otras versiones que parecen más plausibles. Otras veces no conseguimos recordar algo importante hasta que, tras varios minutos o días, aparece de repente la respuesta, y nos decimos a nosotros mismos: «¡Qué tonto soy! ¡Si ya lo sabía!». (Esto puede suceder porque lleve mucho tiempo recuperar un recuerdo ya existente, o porque en realidad

nunca existió y hemos tenido que elaborar una idea nueva utilizando algún proceso de razonamiento.)

En cualquier caso, son de esperar estos «fallos» de memoria porque nuestras recopilaciones *deben* ser selectivas; en la sección 4 del capítulo 4 se comentaba lo malo que sería recordar todo al mismo tiempo: nos resultaría abrumador acordarnos de repente de los millones de cosas que sabemos. Sin embargo, nada de esto responde a la pregunta de cómo hacemos para recordar los conocimientos que necesitamos en un momento dado. Sospecho que empezamos por tener preparados de antemano el tipo de vínculos que he mencionado anteriormente. Pero construir esos vínculos requiere unas habilidades adicionales de las que hablaré en la sección 5 del capítulo 8.

Al principio de esta sección nos hemos preguntado por el modo en que recuperamos los conocimientos que nos son necesarios. En la sección siguiente se explicará qué parte de la respuesta se encuentra en esos vínculos con *los objetivos que cada porción de conocimiento puede ayudar a conseguir*. Para concretar aún más esta afirmación, en las secciones siguientes se investigará qué son los objetivos y cómo funcionan.

6.3. Intenciones y objetivos

> Alan Watts, 1960: «Nadie imagina que una sinfonía vaya a mejorar su calidad a medida que suena, o que el único objetivo que se persigue al interpretarla sea llegar al último movimiento. El interés que tiene la música se descubre en cada momento de la interpretación y la audición. Tengo la sensación de que sucede lo mismo con la mayor parte de nuestra vida y, si estamos excesivamente absortos en mejorarla, podemos olvidarnos de vivirla».

A veces parece que actuamos de una manera pasiva, limitándonos a reaccionar ante las cosas que nos suceden, pero en otras ocasiones ejercemos mejor el control y nos parece que elegimos nuestros objetivos. Sospecho que esto sucede sobre todo cuando dos o más objetivos se activan al mismo tiempo y, por consiguiente, entran en con-

flicto, porque, como ya se ha dicho en la sección 1 del capítulo 4, cuando nuestro pensamiento rutinario se encuentra con problemas, esta misma situación hace que se pongan en marcha nuestros niveles superiores de reflexión.

Por ejemplo, cuando estamos suficientemente enfadados o ansiosos, es probable que emprendamos acciones que más tarde pueden hacer que nos sintamos avergonzados o culpables. Entonces podemos formular justificaciones tales como «El impulso era demasiado fuerte para resistirme a él» o «Creo que lo hice a pesar de mí mismo». Estas excusas se refieren a los conflictos que surgen entre nuestros objetivos inmediatos y nuestros ideales de nivel superior, y cualquier sociedad intenta enseñar a sus miembros a resistirse a la pulsión de romper los convencionalismos. Llamamos a esto desarrollar «autocontrol» (véase la sección 2 del capítulo 9) y toda cultura asigna un valor máximo a estos sentimientos.

Moralista: No tienen mérito alguno las acciones basadas en deseos de satisfacción personal.

Psiquiatra: Cada uno debe aprender a controlar sus deseos inconscientes.

Jurista: Para ser culpable en primer grado, el delito debe ser intencionado.

No obstante, un delincuente puede objetar diciendo «No era mi intención hacer esas cosas», como si una persona no fuera «responsable» de una acción que no había sido intencionada. Pero ¿qué tipos de comportamiento pueden llevarnos a pensar que una persona hizo algo «deliberadamente», en contraposición con la posibilidad de que la acción fuera resultado de procesos mentales que no estaban bajo el control de esa persona?

Para comprender esto, puede ser de ayuda observar que tenemos pensamientos similares sobre objetos físicos; cuando nos parece que un objeto es difícil de controlar, imaginamos a veces que *ese objeto* tiene un objetivo y decimos «Esta pieza no quiere encajar en el rompecabezas» o «Mi coche parece empeñado en no arrancar». ¿Por qué hemos de pensar así de un objeto, si sabemos que no tiene tales intenciones?

Lo mismo puede suceder dentro de nuestra mente, cuando alguno de nuestros objetivos llega a ser tan importante que nos resulta difícil pensar en cualquier otra cosa. En este caso puede darnos la impresión de que no se deriva de una opción personal propia, sino que de algún modo nos ha sido impuesto. Pero ¿qué puede hacernos perseguir un objetivo que no parece ser deseado? Esto puede suceder cuando ese objetivo concreto entra en conflicto con algunos de nuestros valores de alto nivel, o cuando tenemos otros objetivos que tienen un propósito diferente; en cualquier caso, no hay razón para esperar que todos nuestros objetivos sean coherentes.

Sin embargo, seguimos sin responder a la pregunta relativa a la razón por la cual un objetivo puede parecer una especie de fuerza física, como cuando decimos «El apremio llegó a ser irresistible». Y, de hecho, puede dar la sensación de que un objetivo muy «poderoso» desplaza a otros, e incluso, cuando intentamos oponernos a su consecución, puede vencernos si no luchamos contra él con fuerza suficiente. Así, tanto las fuerzas como los objetivos comparten algunas características como las siguientes:

Ambos parecen apuntar en una misma dirección.
Ambos «ofrecen resistencia» cuando intentamos desviarlos.
Cada uno parece tener «vigor» o «intensidad».
Ambos suelen persistir hasta que la causa que los ha producido desaparece.

Por ejemplo, supongamos que se ejerce una fuerza externa sobre el brazo de alguien (pongamos que sea suficientemente fuerte para llegar a producir dolor) y el cerebro *A* de esa persona reacciona ofreciendo resistencia (o escapando), pero, a pesar de cualquier cosa que la persona haga, la presión se mantiene. En un caso así, el cerebro *B* no podría ver otra cosa que una sucesión de sucesos independientes. Sin embargo, los niveles superiores de reflexión podrían reconocerlos como sucesos que se ajustan a la pauta siguiente:

«Hay algo que se resiste a mis esfuerzos por detenerlo. Lo reconozco como un proceso que en cierta medida muestra persistencia, intencionalidad e ingenio».

Además, podríamos reconocer una pauta similar dentro de nuestras mentes cuando algunos recursos eligen opciones según unos procedimientos que el resto de nuestras mentes no pueden controlar, como cuando hacemos algo «a pesar de nosotros mismos». Una vez más, esa pauta parece responder a una fuerza externa que se impone sobre nosotros. Por consiguiente, a menudo resulta práctico concebir las intenciones como si fueran fuerzas, o incluso como si se tratara de antagonistas.

> Estudiante: Pero ¿no es meramente una metáfora hablar de los objetivos como si se parecieran a unas fuerzas? Creo que no está bien usar las mismas palabras para referirse a cosas que tienen unas características tan diferentes.

Nunca deberíamos decir «meramente» para referirnos a las metáforas, porque eso son todas las descripciones; nunca podemos decir con exactitud lo que algo *es*, porque solo podemos expresar *a qué se parece*, es decir, describirlo en relación con otras cosas que, a nuestro parecer, poseen algunas propiedades similares, aunque luego hemos de tener en cuenta las diferencias. A continuación, lo etiquetamos con el mismo nombre, o un nombre similar, de tal modo que en adelante esa palabra o expresión que ya existía incluirá este significado adicional. Esta es la razón por la cual nuestras palabras son casi siempre «cajones de sastre». En la sección 4 del capítulo 9 defenderé la idea de que las ambigüedades de nuestras palabras pueden ser los mayores tesoros que hemos heredado de nuestros ancestros.

En este libro se han mencionado muchas veces los objetivos, pero hasta ahora no se ha dicho nada sobre cómo pueden funcionar. En consecuencia, ha llegado el momento de dejar a un lado qué impresión tenemos al respecto, para preguntarnos qué puede ser en realidad un objetivo.

Máquinas de la diferencia

> Aristóteles, a: «Las diferencias surgen cuando lo que tenemos es diferente de lo que deseamos; porque cuando no conseguimos

> aquello que nos proponemos, es como si no consiguiéramos nada».

A veces la gente parece comportarse como si no siguiera una dirección, ni tuviera intención alguna. Otras veces parece tener objetivos. Pero ¿qué *es* un objetivo y cómo podemos *tener* uno? Si intentamos responder a estas preguntas con palabras corrientes como «un objetivo es algo que uno desea alcanzar», nos estaremos moviendo en un círculo vicioso, porque entonces hemos de preguntarnos qué es desear, y descubriremos que intentamos describirlo utilizando otras palabras como *motivo*, *deseo*, *propósito*, *intención*, *esperanza*, *aspirar*, *anhelar* y *ansiar*.

Más en general, nos quedamos pillados en esta trampa siempre que intentamos describir un estado mental utilizando otros términos del ámbito de la psicología, porque estas palabras nunca nos conducen a hablar sobre los mecanismos subyacentes. Sin embargo, podemos salir del círculo con afirmaciones como la siguiente:

> Parecerá que un sistema tiene un objetivo cuando persiste en la aplicación de técnicas diferentes hasta que la situación presente cambia pasando a otra condición.

Esto nos lleva fuera del terreno de la psicología induciéndonos a formular preguntas sobre el tipo de maquinaria que podría hacer tales cosas. He aquí un modo posible de funcionamiento de este proceso:

Intención: Comienza con una descripción de una posible situación futura. También puede reconocer algunas diferencias entre la situación que se da ahora y esa «cierta condición diferente».

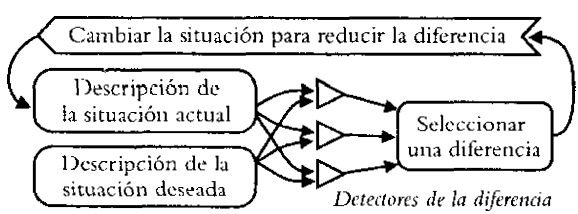
Ingenio: También está dotado de algunos métodos que pueden reducir esos tipos particulares de diferencias.

Persistencia: Si el proceso continúa aplicando esos métodos, entonces, en términos psicológicos, lo percibiremos como un proceso que intenta transformar lo que tiene ahora en lo que «desea».

¡Persistencia, intención e ingenio! En las próximas secciones se argumentará que este trío especial de propiedades podría explicar las funciones de lo que llamamos «motivos» y «objetivos», dándonos respuestas para las preguntas que he planteado en la sección 2 del capítulo 2:

¿Qué hace que algunos objetivos sean fuertes y otros débiles?
¿Cuáles son los sentimientos que los acompañan?
¿Qué puede hacer que un impulso sea «demasiado fuerte para resistirse a él»?
¿Qué hace que ciertos objetivos «se activen» en un momento dado?
¿Qué determina el tiempo durante el cual los objetivos van a persistir?

Ninguna máquina había mostrado claramente esos tres rasgos de *intención*, *perseverancia* e *ingenio* hasta 1957, cuando Allen Newell, Clifford Shaw y Herbert Simon crearon un programa informático llamado «Solucionador general de problemas» [*General Problem Solver*]. He aquí una versión simplificada del modo en que funcionaba; llamaremos a esta versión «máquina de la diferencia».[13]

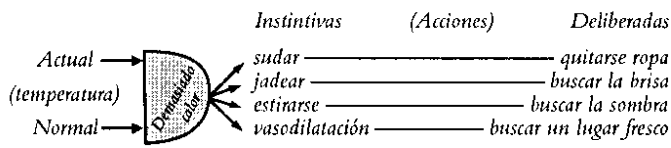


UNA «MÁQUINA DE LA DIFERENCIA»

En cada uno de sus pasos, este proceso compara sus descripciones de la situación presente y de la situación futura, con lo que genera una lista de las diferencias existentes entre ellas. Después se centra en las diferencias más notables y aplica alguna técnica que haya sido diseñada para reducir este tipo concreto de diferencia. Si esto sale bien, entonces el programa intenta reducir lo que *ahora* parece ser la diferencia más radical. No obstante, si este paso hace que las

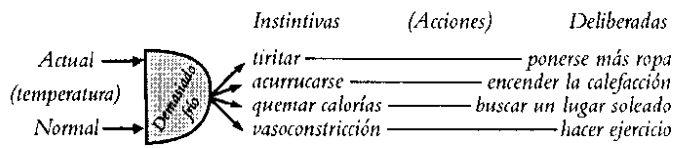
cosas empeoren, el sistema retrocede e intenta aplicar una técnica diferente.

Como ya he mencionado en la sección 2 del capítulo 2, todo niño nace con dos sistemas que utiliza para mantener la temperatura corporal «normal»; cuando tiene demasiado calor, el niño puede sudar, jadear, estirarse y/o tener una vasodilatación.



MODOS DE REACCIONAR AL SENTIR DEMASIADO CALOR

Sin embargo, cuando el niño siente demasiado frío, se encogerá, tiritará, tendrá una vasoconstricción y/o elevará su tasa metabólica.



MODOS DE REACCIONAR AL SENTIR DEMASIADO FRÍO

Al principio es posible que no seamos conscientes de que se producen estos procesos, porque las reacciones instintivas comienzan en niveles cognitivos muy bajos. Por ejemplo, cuando tenemos demasiado calor, empezamos instintivamente a transpirar. Sin embargo, cuando el sudor nos cae a gotas, podemos ser conscientes de la situación y pensamos: «He de encontrar un modo de escapar de este calor». Entonces nuestro conocimiento adquirido nos sugiere otras acciones que podemos emprender, como trasladarnos a un lugar donde haya aire acondicionado. Si sentimos demasiado frío, podemos ponernos un suéter, encender una estufa o empezar a hacer ejercicio (lo cual puede hacer que multipliquemos por diez nuestra producción de calor). Con esto, aquí podemos interpretar la expresión «te-

ner un objetivo» como el hecho de que una máquina de la diferencia está trabajando activamente para eliminar esas diferencias.

> Estudiante: Para tener un objetivo, ¿necesitamos realmente una representación de la situación deseada? ¿No sería suficiente con tener solo una lista de las propiedades deseadas?

Es cuestión de grados, porque nunca conseguimos especificar todos los aspectos de una situación. Podríamos representar una «situación deseada» como un simple y tosco esbozo de una situación futura, como una lista de algunas de sus propiedades, o solo una única propiedad (por ejemplo, que la situación produce cierto dolor).

> Estudiante: Sin embargo, ¿seguiríamos sin distinguir entre lo que es simplemente «tener un objetivo» y el hecho de «desearlo» más activamente? Yo le diría a usted que su máquina de la diferencia es una «máquina de desear» y que el objetivo en sí mismo es solo la parte que llamamos la «intención» de esa máquina, es decir, la descripción actual que hace de alguna situación futura.

Creo que este estudiante tiene toda la razón: la palabra *objetivo* tiene dos significados diferentes en el lenguaje cotidiano. Un objetivo potencial se convierte en un objetivo activo cuando uno pone en marcha un proceso que cambia las cosas hasta que estas encajan en la citada descripción; y quizá nuestro lenguaje cotidiano no ayude a realizar las distinciones que necesitamos. Esta es la razón por la cual cada campo especializado necesita desarrollar su propia «jerga» especial. Pero no creo que aquí se nos plantee problema alguno en relación con lo que queremos expresar en cada contexto al hablar de «objetivo».

> Romántico: Esta idea de la máquina de la diferencia puede explicar algunos de los posibles significados de la expresión «tener un objetivo», pero no explica la alegría del éxito, ni la desolación que sentimos cuando no conseguimos alcanzar aquello en lo que habíamos puesto nuestras esperanzas.

Estoy de acuerdo con que ningún significado aislado de la palabra *objetivo* puede explicar todas esas cascadas de sentimientos, porque el término *desear* es un cajón de sastre de conceptos tan enorme que ninguna idea aislada puede abarcarlos todos. Además, muchas de las cosas que la gente hace tienen su origen en procesos que no tienen en absoluto objetivos o, si los tienen, la persona no es consciente de ellos. No obstante, las características de la máquina de la diferencia captan nuestro concepto cotidiano de *objetivo* mejor que cualquier otra descripción que yo haya visto.

> Estudiante: ¿Qué sucede cuando la máquina de la diferencia encuentra varias diferencias al mismo tiempo? ¿Puede funcionar con todas ellas simultáneamente o debe manejarlas de una en una?

Los inventores del *Solucionador general de problemas* llegaron a la conclusión de que, cuando se detectan varias diferencias, la máquina debe intentar eliminar primero la más importante de ellas, porque es probable que esto ocasione un gran cambio en la situación (por consiguiente, podría ser una pérdida de tiempo eliminar primero diferencias de menor magnitud). Para llevar a cabo esto, el *Solucionador general de problemas* ha de asignar distintas prioridades a cada tipo de diferencia que haya podido detectar.

> Estudiante: ¿Qué pasa si el hecho de reducir una de esas diferencias hace que otras empeoren? Esto podría suceder si Carol coloca un taco en un lugar tal que la nueva posición le impide construir el resto del arco.

Cuando una acción da como resultado que la diferencia más extrema empeore, entonces es posible que necesitemos buscar la solución varios pasos más adelante, por ejemplo, utilizando los métodos descritos en la sección 3 del capítulo 5. Sin embargo, sin estos mecanismos para hacer planes, una máquina de la diferencia no podría por sí misma superar una pérdida a corto plazo para conseguir un beneficio futuro mayor.

Parece ser que esta limitación indujo a Newell y Simon a cambiar a otra vía de investigación, como se ha visto en Newell, 1972. Pienso que debían haber insistido, añadiendo más niveles de reflexión al esquema bá-

sico de la máquina de la diferencia; ya que se podría argumentar que el sistema se bloqueó por no estar equipado con algunos modos de reflexionar sobre su propia actividad, del mismo modo que la gente puede «dejar de pensar» sobre los métodos que han estado utilizando. De hecho, en un ensayo brillante, pero rara vez citado, los propios Newell, Shaw y Simon (1960b) propusieron un ingenioso modo de hacer que una máquina de la diferencia reflexionara sobre la actuación de una segunda máquina (y la mejorara). Sin embargo, al parecer ningún investigador (ni siquiera ellos) continuó avanzando en el desarrollo de ese esquema.

¿Qué pasa si uno fracasa en la resolución de un problema, incluso después de utilizar la reflexión y la planificación? En ese caso se puede empezar a considerar si el objetivo no vale el esfuerzo que requiere; y este tipo de frustración puede inducir después a pensar de manera «autoconsciente» sobre qué objetivos desea uno alcanzar «realmente». Por supuesto, si uno eleva demasiado el nivel de reflexión, podría comenzar a plantear preguntas tales como «¿Por qué tengo que tener algún objetivo?», o «¿Cuál es el fin de alcanzar un fin?», es decir, el perturbador tipo de preguntas a las que los llamados «existencialistas» nunca pudieron dar una respuesta plausible

No obstante, la respuesta obvia es que esto no es cuestión de opción personal; tenemos objetivos porque ese es el modo en que nuestros cerebros evolucionaron: las personas sin objetivos se extinguieron simplemente porque no podían competir.[14]

Objetivos y subobjetivos

> Aristóteles, a: «No discurrimos sobre los fines, sino sobre los medios. [...] Asumimos el final y pensamos *sobre* cuáles serán los medios con los que podemos alcanzarlo. Si se puede lograr con distintos medios, valoramos cuál de estos sería el mejor [y luego] pensamos con qué medios puede conseguirse *este*, hasta que llegamos a la primera causa (que será lo último que descubramos)».[15]

En la sección 2 del capítulo 2 se han considerado algunas cuestiones relativas a cómo conectamos nuestros subobjetivos a los objetivos, pero sin pararnos a investigar cómo podrían originarse esos subobje-

tivos. Sin embargo, una máquina de la diferencia hace esto por sí misma, *porque toda diferencia que necesite reducir se convierte para ella en otro subobjetivo*. Por ejemplo, si Joan está hoy en Boston, pero desea presentar mañana una propuesta en Nueva York, tendrá que reducir estas diferencias:

El congreso se celebra a más de trescientos kilómetros del lugar en que se encuentra.
Su presentación aún no se ha realizado.
Debe pagar el precio del viaje, etc.

Esa diferencia en forma de distancia es demasiado grande para superarla caminando, pero Joan podría conducir un coche o viajar en tren, y también conoce el «guión» que ha de seguir para emprender el viaje en avión.

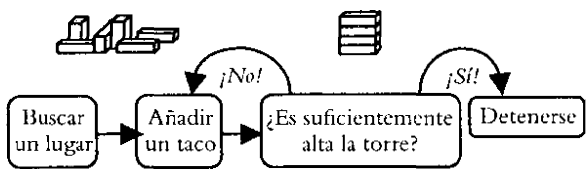
GUIÓN PARA UN VIAJE EN AVIÓN

Sin embargo, cada fase de este guión requiere varios pasos. Podría «Ir al aeropuerto» en bicicleta, taxi o autobús, pero decide trasladarse conduciendo su propio coche, cosa que, a su vez, tiene un guión con subobjetivos como los siguientes:

GUIÓN PARA INICIAR UN DESPLAZAMIENTO EN COCHE

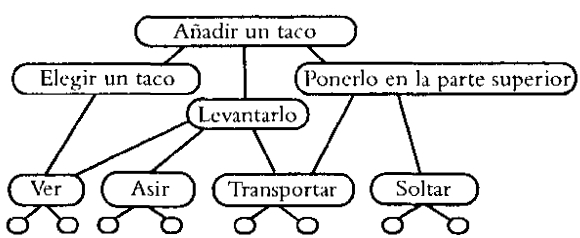
Cuando Joan revisa el guión del viaje en avión, se da cuenta de que perdería demasiado tiempo aparcando el coche y pasando los controles de seguridad. Lo que es estrictamente el vuelo desde su ciudad de residencia hasta Nueva York solo dura más o menos una hora, y el viaje en ferrocarril es de cuatro horas, pero la deja cerca de su destino y podría pasar ese tiempo haciendo un trabajo productivo. Joan «cambia de opinión» y decide tomar el tren.

De manera similar, si Carol decidiera construir una torre con sus tacos, tendría que dividir el trabajo en partes y hacer un plan que utilizaría un procedimiento como el siguiente:



PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA TORRE

Entonces resultará que cada uno de esos subobjetivos precisará varias partes y varios procesos más. Cuando estuvimos desarrollando un robot que hiciera tales cosas, sucedió que su *software* necesitaba tener varios cientos de partes. Por ejemplo, la parte correspondiente a «Añadir un taco» necesitaba una red ramificada de subobjetivos como la siguiente:



Por supuesto, cada subobjetivo puede ser en sí mismo bastante complejo. El correspondiente a «Elegir un taco» debe evitar la selección de bloques que ya estén soportando la parte superior de la to-

rre. El subobjetivo «Ver» debe reconocer objetos independientemente del color, el tamaño y las sombras de luz, incluso cuando estén en parte oscurecidos por otros tacos. «Asir» tiene que adaptar la mano del robot al tamaño y a la forma del taco que hay que mover. Y «Transportar» debe guiar el brazo y la mano por rutas que no choquen con la parte de arriba de la torre o con el rostro de la niña.

¿Cómo averigua una persona qué subobjetivos se precisan para realizar una tarea? Podríamos hacerlo por tanteo, o realizando experimentos mentales, o recordando alguna experiencia anterior, pero uno de los métodos más prácticos es utilizar una máquina de la diferencia, porque cada diferencia se convierte en un nuevo subobjetivo para nosotros.

En resumen, nuestra idea es que tener un objetivo *activo* equivale a desarrollar un proceso similar a una máquina de la diferencia. Sospecho que, en el interior de cada cerebro humano, se desarrollan muchos de estos procesos al mismo tiempo, a distintos niveles en ámbitos diversos. Estos varían desde los sistemas de reacción que funcionan constantemente (como los que mantienen nuestra temperatura) hasta los niveles autoconscientes en los que es menos frecuente que pensemos qué tipo de persona nos gustaría ser.[16]

¿Con qué frecuencia utiliza la gente en realidad las técnicas que acabamos de describir, tales como configurar planes elaborados y dividir las tareas en otras menores? De hecho, hacemos la mayoría de las cosas de maneras mucho más sencillas, porque ya sabemos de antemano lo que hay que hacer: cuando realizamos algo cierto número de veces (como cuando «practicamos» alguna técnica nueva), esa tarea se convierte gradualmente en un guión o una secuencia de acciones que requieren cada vez en menor medida unos niveles superiores de pensamiento.

> «Un experto es alguien que no tiene que pensar, porque ya sabe.»
> Frank Lloyd Wright

Por lo tanto, solo necesitamos esas técnicas de búsqueda y planificación cuando nos enfrentamos a nuevos tipos de problemas (o no lo reconocemos como algo familiar). Pero ¿cómo puede la «práctica» mejorar una habilidad, para producir esas acciones «de experto»?

Una antigua teoría decía que, cada vez que se utiliza una «ruta dentro del cerebro», esta excava una especie de ranura en la memoria, de tal modo que en el futuro resultará más fácil seguir esa ruta. Una versión más moderna de esta teoría afirma que las sinapsis existentes entre las células del cerebro se van convirtiendo en mejores conductores cuanto más se usen, y seguramente hay algo de verdad en esto.

Sin embargo, en el capítulo 8 de este libro se propondrán algunos procedimientos de nivel superior en los que la «práctica» podría mejorar una acción. Por ejemplo, algunos procesos podrían sustituir una búsqueda extensiva por un guión directo que contenga solo los pasos que llevan a un buen final; dicho de otro modo, se aprende a utilizar una ruta concreta, en vez de tener que buscar en un mapa. Otros procesos realizan intentos sucesivos para sustituir los *Si* de las reglas complejas por otros que reaccionan solo ante características importantes. Y también hay otros procesos que pueden construir nuevos críticos y censores para evitar diversos tipos de errores corrientes.

En cualquier caso, a medida que aumentamos nuestra destreza, podemos llegar a tener una sensación de maestría, como si comprendiéramos en su totalidad un dominio complejo y pudiéramos pensar en él como en un todo único. Sin embargo, esto puede ser una ilusión que surge cuando olvidamos el esfuerzo de aprender ciertas habilidades y convertirlas luego en guiones eficientes pero desprovistos de inteligencia, es decir, sustituir el proceso de «imaginar» por un mecanismo irreflexivo de reacción. El que esto suceda podría ser una de las razones por las que muchos expertos en alcanzar objetivos se vuelven menos hábiles para enseñar a otros a imitar sus técnicas.

6.4. Un mundo de diferencias

> Francis Bacon, 1620: «Algunas mentes son más fuertes y más aptas para marcar las diferencias entre cosas diversas, y otras lo son para marcar sus similitudes. Una mente tenaz y aguda puede fijar sus observaciones y hacer hincapié en las distinciones más su-

> tiles, aferrándose a ellas: una mente razonadora y de alto nivel reconoce y reúne los parecidos más sutiles y los más generales. Sin embargo, es fácil que ambos tipos de mente cometan un exceso de errores, en un caso por perderse en gradaciones, en el otro por dejarse engañar por las sombras».

Cuando alguien nos cuenta una historia, somos menos sensibles al significado de cada frase que al hecho de que dicho significado pueda diferir de lo que esperábamos, y lo mismo sucede con el resto de nuestras percepciones. Por ejemplo, si introducimos una mano en un recipiente que contiene agua fría, notaremos una fuerte sensación de frescor, pero al poco tiempo esta desaparecerá por completo, del mismo modo que una presión constante sobre nuestra piel parecerá perder fuerza rápidamente. Igual sucede con los olores o sabores nuevos, o con los sonidos que se oyen de manera continuada: al principio esas sensaciones pueden parecer intensas, pero se desvanecen muy pronto. Tenemos muchos nombres diferentes para referirnos a esto: *acomodación*, *adaptación*, *aclimatación*, *habituación*, o simplemente *acostumbrarse* a las cosas.

> Estudiante: Sin embargo, esto no sucede con la visión. Puedo mirar un objeto todo el tiempo que desee, pero su imagen nunca se desvanece; de hecho, veo cada vez un mayor número de características de ese objeto.

> Fisiólogo: En realidad, esa imagen se desvanecería rápidamente si pudiéramos evitar cualquier movimiento de nuestros ojos, pero estos realizan normalmente pequeños movimientos que hacen que las imágenes estén siempre cambiando en nuestras retinas.[17]

Por lo tanto, la mayoría de nuestros sensores externos reaccionan solo cuando las circunstancias cambian de manera más bien rápida. (Sin embargo, también poseemos sensores adicionales que no dejan de percibir, sino que siguen respondiendo de manera continuada ante determinadas circunstancias especialmente perjudiciales.)

Apliquemos ahora la misma idea (la de un sistema que «reacciona sobre todo ante los cambios») a un cerebro que tiene una torre de

niveles cognitivos. Esto podría contribuir a explicar algunos fenómenos. Por ejemplo, tras iniciar un viaje en tren, somos conscientes del ruido que hacen las ruedas sobre los raíles, pero, si este ruido es regular, pronto dejaremos de oírlo. Quizá nuestro cerebro *A* siga procesándolo, pero nuestro cerebro *B* habrá dejado de reaccionar ante ese ruido. Sucederá prácticamente lo mismo con las situaciones visuales; cuando el tren entre en un bosque, al principio veremos los árboles, pero pronto dejaremos de apreciarlos. ¿Cuál puede ser la causa de que esos significados se desvanezcan?

Nos pasa casi lo mismo con las palabras que se repiten; si alguien dice «conejo» cien veces, intentando centrarse en lo que significa esa palabra, el significado desaparecerá al cabo de poco tiempo, o será sustituido por algún otro. De manera similar, cuando escuchamos música popular, oímos al principio decenas de compases casi idénticos, pero los detalles de estos no tardan en desaparecer, y dejamos de prestarles atención. ¿Por qué no nos quejamos de que esa música sea tan repetitiva?

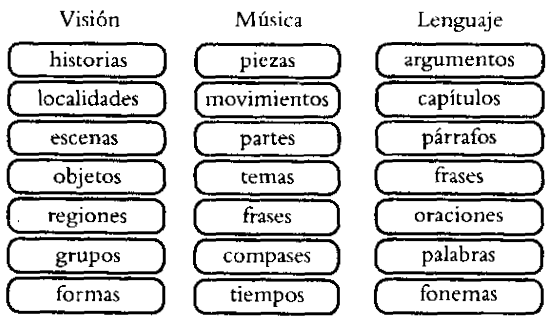
Esto podría suceder en parte porque tenemos tendencia a interpretar esas «narrativas» según el modo en que las situaciones cambian en escalas temporales cada vez más largas. En la mayoría de las composiciones musicales esta estructura se ve clara: comenzamos por reunir las distintas notas en «compases» de la misma longitud, y luego agrupamos estos en partes más amplias, hasta que la composición aparece en su totalidad como una estructura similar a una narración.[18] También hacemos esto en la visión y el lenguaje, aunque con menos repetitividad, agrupando conjuntos de sucesos menores en múltiples niveles de sucesos, incidentes, episodios, capítulos y argumentos. Sin embargo, donde lo vemos más claro es en las formas musicales:

Los *detectores de características* reconocen los silencios, las notas y otros aspectos diversos de los sonidos, tales como la armonía, el ritmo y el timbre, etc.

Los *medidores* agrupan a los anteriores en partes. Por lo que respecta a la música, los compositores hacen esto fácilmente utilizando compases de la misma longitud; esto nos ayuda a percibir las diferencias existentes entre las partes sucesivas.

Los *detectores de frases y temas* representan sucesos y relaciones de mayor amplitud, como «Este tema asciende y desciende, y termina con tres notas cortas y aisladas».

Los constructores de párrafos agrupan a los anteriores en partes a mayor escala, como «Estos tres episodios similares forman una sucesión que asciende en tonos».[19]



NIVELES SIMILARES EN DOMINIOS DIFERENTES

Finalmente, estos «narradores de historias» interpretan cada pieza como el equivalente de los sucesos que se producen en otros dominios, tales como la descripción de un viaje a través del espacio y del tiempo o una pelea entre personalidades. Uno de los atractivos especiales de la música es la efectividad con la que puede describir lo que podríamos llamar «guiones emocionales abstractos» —historias que parecen tratar de entidades sobre las cuales no sabemos absolutamente nada, salvo que podemos reconocer sus características individuales—, por ejemplo, *esta música es cálida y afectiva*, mientras que *aquella es fría e insensible*. Sentimos empatía con los sentimientos que se transmiten, interpretando las frases y temas como si representaran situaciones mentales, por ejemplo, un conflicto, la aventura, la sorpresa o la consternación, como cuando decimos *Esas trompas atacan a los clarinetes, pero ahora las cuerdas intentan tranquilizar a todos.*

Supongamos ahora que cada nivel superior del cerebro reacciona sobre todo ante los cambios que se perciben en niveles situados por debajo de él, pero en una escala de tiempo algo más amplia. Si es así, cuando las señales se repiten en el nivel *A*, el cerebro *B* no tendrá nada que decir. Y, si las señales que llegan al cerebro *B* forman

una sucesión que se repite, de tal modo que el cerebro *B* sigue viendo una pauta similar, entonces el cerebro *C* percibirá una «situación constante», y así no tendrá nada que decir al nivel que está por encima de él. Más en general, podemos suponer que toda señal repetitiva tiende a «anestesiar» al siguiente nivel superior. Por lo tanto, aunque nuestro pie siga golpeando para marcar un tono rítmico, la mayoría de los detalles de esos pequeños sucesos acaban finalmente por ser obviados.

¿Por qué habrán evolucionado nuestros cerebros para funcionar de este modo? Si una situación se ha dado durante mucho tiempo y no nos ha sucedido nada, entonces es probable que no suponga ningún peligro para nosotros, por lo que podemos no prestarle atención y aplicar nuestros recursos de una manera más beneficiosa.

Sin embargo, esto también podría tener otras consecuencias. Cuando las señales repetitivas que proceden de niveles inferiores hacen que un nivel quede libre de tener que ejercer control sobre ellas, este nivel puede empezar a «enviar señales hacia abajo» con el fin de dar a esos niveles inferiores las instrucciones precisas para que intenten detectar otros tipos diferentes de evidencias. Por ejemplo, durante el viaje en tren, quizá en un principio habíamos oído los clacs en los raíles como si estos formaran una pauta *clac-clac-clac-clac*, es decir, como los tiempos de un compás 4:4. Luego dejamos totalmente de oírlos, pero puede que, de repente, haya un cambio y oigamos grupos del tipo *clac-clac-clac*, es decir, tiempos de un compás 3:4. ¿Qué es lo que nos ha hecho cambiar nuestra representación? Quizá algún nivel superior que acaba de conectarse para formar una hipótesis diferente.

Asimismo, cuando unas señales repetitivas anestesian algunas partes de nuestro cerebro, podrían liberarse otros recursos para pensar de maneras nuevas e inusuales. Esta sería tal vez la causa por la cual ciertos tipos de meditación pueden verse favorecidos por mantras y cantos repetitivos. También podría incidir en lo que hace que cierta clase de música sea tan popular: al privar al oyente de algunas entradas de información habituales, esa repetitividad podría liberar sistemas de nivel superior, permitiéndoles dedicarse a sus propios pensamientos. Después, como se sugería en la sección 8 del capítulo 5, podrían enviar a los niveles inferiores algunos «símulos» para hacer que ciertos recursos de nivel inferior simulen fantasías imaginarias.

Diferencias rítmicas y musicales

> «La música puede transportarnos a través de breves estados emocionales, y esta experiencia, al familiarizarnos con ciertas transiciones entre estados que ya conocemos, podría enseñarnos cómo controlar nuestros sentimientos y así adquiriríamos mayor confianza en poder manejarlos.»
>
> Matthew McCauley

La música (o el arte o la retórica) puede distraernos de nuestras preocupaciones mundanas al evocar unos sentimientos intensos que oscilan desde el gozo y el placer hasta la pena y el dolor; puede fomentar nuestras ambiciones e impulsarnos a actuar, o calmarnos y relajarnos, o incluso ponernos en un trance. Para esto, esas señales deben suprimir o potenciar varios conjuntos de recursos mentales, pero ¿por qué esos tipos de estímulos producen estos efectos en nuestros sentimientos y pensamientos?

Todos sabemos que ciertas pautas temporales pueden conducir a unos determinados estados mentales; un movimiento espasmódico o un sonido abrumadoramente fuerte producen una sensación de pánico y temor, mientras que una frase o un tecleo suavemente cambiante induce una sensación tierna o apacible.[20] Algunas de estas reacciones podrían establecerse desde el nacimiento de una persona (por ejemplo, para facilitar las relaciones entre los niños y sus padres). De esa manera, cada parte podría tener cierto control sobre lo que la otra siente, piensa y hace.

Posteriormente, a medida que crece, cada uno de nosotros aprende modos similares de controlarse a sí mismo. Podemos conseguir esto escuchando música y canciones, o utilizando otros medios externos, tales como ciertos fármacos, diversiones o cambios de escenario. Luego también descubrimos técnicas para modificar nuestros estados mentales «desde dentro», por ejemplo, «oyendo» esa música en el interior de nuestras mentes. (Esto puede tener un lado negativo, como sucede cuando alguien afirma que no puede quitarse de la cabeza una melodía determinada.)

Finalmente, para cada uno de nosotros, ciertas visiones y ciertos sonidos tienen significados más definidos —como cuando los bugles

y los tambores describen batallas y ruido de armas—. Sin embargo, lo habitual es que cada uno de nosotros tenga ideas diferentes sobre lo que significa cada fragmento musical, en particular cuando nos recuerda cómo nos hemos sentido en alguna experiencia anterior. Esto ha llevado a algunos pensadores a creer que la música expresa precisamente esos sentimientos; no obstante, esos efectos son en su mayoría mucho menos directos:

> G. Spencer Brown, 1972: «[En las obras musicales] el compositor no intenta describir el conjunto de sentimientos que esas obras despiertan; se limita a escribir un conjunto de órdenes que, si son obedecidas por el lector, pueden dar como resultado una reproducción de la experiencia original del compositor destinada al lector».

Quizá Felix Mendelssohn tenía algo así en su mente cuando dijo: «El significado de la música no reside en el hecho de que sea demasiado vago para expresarlo con palabras, sino en que es demasiado preciso para ponerlo en el lenguaje habitual». Sin embargo, otros pensadores no estarían de acuerdo con esto, como ya se ha indicado anteriormente:

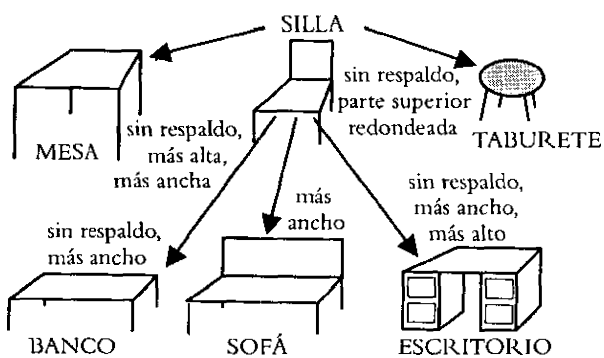
> Marcel Proust, 1927: «Todo lector lee únicamente lo que ya tiene dentro de sí mismo. Un libro no es más que una especie de instrumento óptico que el autor ofrece para dejar que el lector pueda descubrir en sí mismo lo que nunca habría encontrado sin ayuda del libro».

Todo esto suscita preguntas que la gente parece extrañamente reacia a formular, tales como «¿Por qué les gusta tanto la música a muchas personas, y estas permiten que ocupe tanto espacio en sus vidas?».[21] En particular, deberíamos preguntarnos por qué las canciones infantiles y las nanas se dan en tantas culturas y sociedades distintas. En *Music, Mind, and Meaning* (Minsky, 1981) sugiero algunas de las razones que posiblemente explicarían esto: quizá utilizamos esas ordenadas estructuras de notas y melodías como palabras «virtuales» simplificadas para perfeccionar unos detectores de diferencias que

luego podamos usar para condensar hechos más complejos (en otros dominios), convirtiéndolos en guiones más ordenados al estilo de una historia.

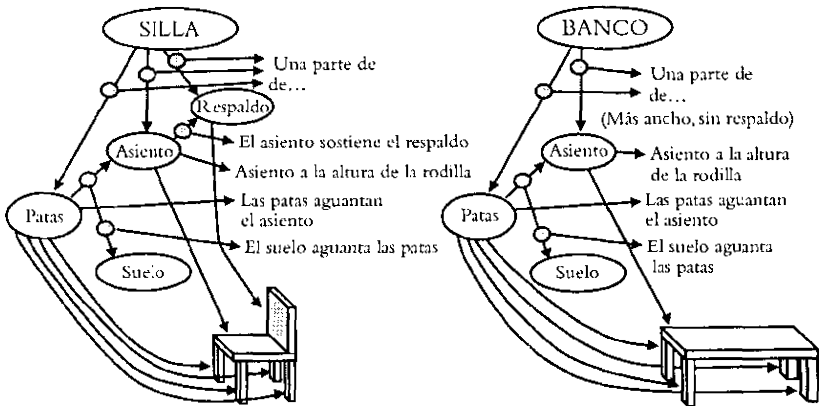
Redes de diferencias

Cuando queramos alcanzar algún objetivo, necesitaremos recordar ciertos conocimientos útiles sobre acciones u objetos. Pero ¿qué tendremos que hacer cuando lo que esté disponible no encaje exactamente con lo que necesitamos? En ese caso, querremos encontrar algún sustitutivo que sea diferente, pero no demasiado dispar. Por ejemplo, supongamos que queremos sentarnos, para lo cual buscaríamos una silla, pero no hay ninguna a la vista. Sin embargo, si viéramos un banco, podríamos considerarlo adecuado para nuestro propósito. ¿Qué es lo que nos induce a pensar que un banco es algo similar, mientras que no consideraríamos del mismo modo un libro o una lámpara? ¿Qué nos hace percibir de manera selectiva aquellos objetos que pueden ser importantes? Patrick Winston (1970) sugirió que esto se hacía organizando ciertos conjuntos de conocimientos según lo que él llamaba «redes de diferencias»; por ejemplo, las siguientes relaciones entre distintos muebles:



Para utilizar una estructura así, debemos tener primero ciertas descripciones de los objetos que representa. En este sentido, el concepto típico de silla debe constar de cuatro patas, un asiento hori-

zontal y un respaldo vertical, de tal modo que las patas sean soporte del asiento desde abajo, dándole una altura adecuada sobre el suelo, mientras que un banco es similar, pero más ancho y sin respaldo.



Ahora bien, cuando buscamos una cosa que encaje con nuestra descripción de «silla», nuestra red de mobiliario podría reconocer un banco como un objeto similar. A continuación, podemos elegir entre aceptar ese banco, o rechazarlo porque es demasiado ancho o no tiene respaldo.

¿Cómo podríamos acumular unos prácticos conjuntos de *vínculos de diferencias*? Un modo sería el siguiente: cuando encontramos un objeto A que «casi nos vale» (para nuestros propósitos de ese momento) junto con otro objeto B que es realmente el que buscamos, conectamos ambos con un vínculo de diferencias que expresa «A es como B, salvo por una diferencia D». Entonces estas redes pueden abarcar también los conocimientos que necesitamos para cambiar lo que necesitamos por lo que tenemos, así como para proponer puntos de vista alternativos siempre que el actual falle. Así, estas redes de diferencias pueden ayudarnos a recuperar recuerdos que son importantes.

Los programas más tradicionales se diseñaron para utilizar esquemas más jerárquicos, como, por ejemplo, considerar una silla como un caso de «pieza de mobiliario» y una mesa como otro caso. Estas clasificaciones jerárquicas ayudan a menudo a encontrar objetos adecuadamente similares, pero no pueden establecer suficientes

tipos de distinciones. Sospecho que la gente utiliza ambas técnicas, pero que las conexiones «secundarias» existentes en nuestras redes de diferencias son más importantes con respecto al modo en que construimos las analogías que proliferan en nuestros modos más útiles de pensar las cosas.

6.5. Toma de decisiones

> «Este río que se escondía, sin duda emergía de nuevo en algún punto situado a cierta distancia. ¿Por qué no construir una balsa y confiarme al rápido fluir de sus aguas? En caso de perecer, no me iría peor que ahora, porque la muerte me miraría a la cara, existiendo siempre la posibilidad de que [...] pudiera encontrarme sano y salvo en algún lugar apetecible. Decidí correr el riesgo de todos modos.»
>
> *Las mil y una noches*[22]

Es fácil elegir entre diversas opciones cuando una de ellas parece mejor que todas las demás. Pero, cuando las cosas resultan difíciles de comparar, es posible que tengamos que deliberar. Un modo de hacerlo sería imaginar cómo podríamos reaccionar ante cada uno de los resultados posibles, y luego comparar de algún modo esas reacciones, para seleccionar a continuación la que parece mejor.

> «Cualquier animal tiene imaginación sensible, pero la imaginación deliberativa solo existe en aquellos que pueden calcular; decidir si es esto o aquello lo que se debe hacer es ya una tarea que requiere cálculo.»
>
> Aristóteles, *Sobre el alma*

Una manera de «calcular» sería asignar una puntuación numérica a cada opción, y luego seleccionar la que tenga la nota más alta.

> Ciudadano: Últimamente he estado intentando elegir entre una casa en el campo y un piso en la ciudad. La primera ofrece habitaciones más espaciosas y una maravillosa vista a las montañas.

El piso está más cerca del lugar donde trabajo y se encuentra en un vecindario más acogedor, pero tiene un coste anual más alto. La cuestión es cómo se puede calibrar, o siquiera comparar, unas circunstancias que difieren en tantos aspectos.

Sería conveniente que todo el mundo pudiera ponerse de acuerdo sobre los valores relativos de todo lo que nos rodea. Sin embargo, cada uno de nosotros tiene distintos conjuntos de objetivos y, a menudo, dichos objetivos chocan unos con otros. No obstante, podríamos intentar imaginarnos de qué modo cada una de esas circunstancias favorecería u obstaculizaría el logro de nuestros diversos objetivos.

Ciudadano: Eso solo conseguiría que el problema llegara a ser más difícil, porque entonces tendríamos que calibrar lo que sentimos con respecto a los valores de esos diversos objetivos.

Benjamin Franklin, 1772: «Cuando se presentan casos tan difíciles como estos, su dificultad se debe principalmente a que, mientras los estamos considerando, no están presentes en la mente al mismo tiempo todas las razones que hay en pro y en contra; pero a veces se presenta un conjunto de ellas, y otras veces otro, quedando el primero fuera de la vista. De ahí las diversas intenciones o inclinaciones que prevalecen alternativamente, y la incertidumbre que nos deja perplejos».

Sin embargo, Franklin sugería a continuación un modo de eliminar gran parte de esas calibraciones:

«Mi idea para superar este obstáculo es dividir una hoja de papel en dos mitades mediante una línea vertical y escribir sobre una columna pros y sobre la otra contras. Después, durante tres o cuatro días dedicados a la valoración, pongo bajo cada uno de los dos encabezamientos breves anotaciones con las diferentes razones que en un momento u otro se me ocurren a favor o en contra de la medida en cuestión. Cuando las tengo ya todas juntas, y de tal modo que las veo todas a la vez, intento valorar el peso de

> cada una de ellas y, si encuentro dos, una en cada columna, que parecen de la misma importancia, las tacho; si encuentro una razón a favor que tiene el mismo peso que dos razones en contra, tacho las tres. Si considero que dos razones en contra tienen el mismo valor que otras tres razones a favor, tacho las cinco; y, procediendo así sucesivamente, llego a ver cómo queda el equilibrio; si después de un día o dos de seguir considerando los pros y los contras no se produce ningún cambio importante en ninguna de las dos columnas, tomo ya la decisión correspondiente. Aunque el peso de las distintas razones no se puede valorar con la precisión de unas cantidades algebraicas, cuando considero cada una por separado y de forma comparativa, teniendo ante mí todas ellas, creo que puedo juzgar mejor, y tengo menos riesgo de dar un paso en falso; de hecho, he encontrado grandes ventajas usando este tipo de ecuación en el marco de lo que se podría llamar «Álgebra moral» o «de valoración».

Por supuesto, si un proceso de este tipo llevara a la conclusión de que varias opciones parecen igualmente buenas, tendríamos que cambiar de técnica. A veces hacemos esto de una manera reflexiva y consciente, pero otras veces el resto de nuestra mente lo hace sin saber al final cómo se ha llegado a una decisión. En estas ocasiones es posible que digamos cosas tales como «He usado mi "buen sentido"» o «He utilizado la "intuición"», o quizá afirmemos que lo hemos hecho «instintivamente».

> Paul Thagard, 2001: «Muchas personas confían más en su "buen sentido". [...] Es posible que tengamos un buen sentido fuertemente positivo en relación con el tema más interesante, pero un sentido fuertemente negativo con respecto a otro más relacionado con nuestra profesión, o que nuestras sensaciones sean simplemente opuestas. Más probable es que tengamos sensaciones positivas con respecto a ambas alternativas, junto con cierta ansiedad causada por nuestra incapacidad para ver una opción como claramente favorable. Al final, las personas propensas a decidir de manera intuitiva suelen elegir una opción basada en lo que sus reacciones emocionales les dicen que es preferible».[23]

Sin embargo, utilizar la palabra *emocional* no nos ayuda a ver qué es lo que sucede, porque el hecho de que un sentimiento nos parezca más o menos «positivo» o «negativo» dependerá del modo en que nuestros procesos mentales manejen «todas las razones en pro y en contra» de las que hablaba Franklin en su carta. De hecho, con frecuencia tenemos la experiencia de que, poco después de haber tomado una decisión, nos encontramos con que «no parece ser precisamente la adecuada» y damos marcha atrás para reconsiderarla.

> Ciudadano: Incluso cuando varias opciones parecen igualmente buenas, puedo decidirme por una de ellas. ¿Cómo podría una teoría así explicar esa «libertad de decisión» tan peculiarmente humana?

Me parece que cuando la gente dice «He utilizado mi libre albedrío para tomar esa decisión», esto viene a ser lo mismo que decir «hubo cierto proceso que puso fin a mis deliberaciones y me hizo adoptar lo que parecía mejor en aquel momento». Dicho de otro modo, el «libre albedrío» no es un proceso que usemos para tomar decisiones, sino el que utilizamos para poner fin a otros procesos. Podemos considerar esto como algo positivo, pero quizá sirva también para evitar la sensación de que nos vemos obligados a elegir una determinada opción, si no por presiones externas, sí por causas que surgen del interior de nuestras propias mentes. Decir que «Mi decisión fue libre» es casi lo mismo que decir «No quiero saber qué es lo que me hizo decidirme».[24]

6.6. Razonar por analogía

> «Si dispusiera de ocho horas para convertir un árbol en leña, pasaría seis afilando el hacha.»
>
> Abraham Lincoln

El mejor modo de resolver un problema es conocer de antemano una solución, y esta es la razón por la cual el conocimiento basado en el sentido común resulta útil. Pero ¿qué sucede si se trata de un

problema que nunca habíamos visto con anterioridad? ¿Cómo podemos continuar trabajando si nos falta parte de los conocimientos que necesitamos? La respuesta es obvia: hemos de intentar adivinar, pero ¿cómo sabremos de qué modo podemos acertar? Habitualmente lo hacemos de una manera tan fluida que casi no nos damos cuenta de cómo lo estamos haciendo y, si alguien nos pregunta sobre ello, tendemos a atribuirlo a unas facultades misteriosas que tienen nombres tales como *intuición*, *perspicacia*, *creatividad* o *inteligencia*.

De un modo más general, siempre que algo atrae nuestra atención, ya sea un objeto, una idea o un problema, tenemos tendencia a preguntarnos qué es esa cosa, por qué está ahí, y si debe ser causa de alarma. Sin embargo, como ya he dicho en la sección 3 de este capítulo, normalmente no podemos decir qué *es* esa cosa: solo podemos describir a qué *se parece*, y luego empezar a pensar las respuestas a preguntas del estilo de las siguientes:

¿Con qué tipo de cosas guarda similitud esto?
¿He visto con anterioridad algo parecido?
¿A qué otra cosa me recuerda?

Esta forma de pensar es importante porque nos ayuda a enfrentarnos a situaciones nuevas y, de hecho, este suele ser el caso, ya que no hay dos situaciones que sean del todo iguales, y esto significa que nunca dejamos de establecer analogías. Por ejemplo, si el problema que se nos presenta nos recuerda a otro que ya resolvimos en el pasado, podremos ser capaces de utilizar ese conocimiento para resolver el problema actual aplicando un procedimiento como el siguiente:

> *El problema en el que estoy trabajando me recuerda otro similar que resolví en el pasado, pero el método que funcionó bien entonces no sirve del todo para el problema al que me enfrento ahora. Sin embargo, si soy capaz de describir las diferencias existentes entre aquel antiguo problema y el actual, el conocimiento de esas diferencias podría ayudarme a modificar el viejo método de tal forma que me funcione bien en este caso.*

Llamamos a esto «razonar mediante analogías» y yo diría que este es el modo más habitual de tratar los problemas. Lo hacemos así por-

que, en general, los viejos métodos rara vez funcionan de una manera perfecta, ya que las situaciones nuevas nunca son exactamente lo mismo que las anteriores. Por lo tanto, en lugar de estas, utilizamos analogías. Pero ¿por qué funcionan tan bien las analogías? He aquí la mejor explicación que he podido encontrar:

> Douglas Lenat, 1997: «Las analogías funcionan bien porque hay mucha causalidad compartida en el mundo, causas comunes que hacen que dos sistemas, dos fenómenos u otras cosas se superpongan parcialmente. Nosotros, como seres humanos, solo podemos observar una parte diminuta de esa superposición; una parte pequeñísima de lo que está sucediendo en el mundo a este nivel. [...] [En consecuencia] cuando encontramos una superposición a este nivel, vale la pena mirar si, de hecho, hay otras características que también se superponen, aunque no comprendamos la causa o la causalidad que está detrás de esto».

Veamos ahora un ejemplo.

Un programa geométrico para las analogías

Todo el mundo ha oído hablar de las grandes mejoras que se han logrado en la velocidad y la capacidad de los ordenadores. Pero no es tan conocido el hecho de que en otros aspectos los ordenadores no han cambiado realmente mucho en cuanto a sus capacidades básicas. Las antiguas computadoras se diseñaron originalmente para realizar cálculos aritméticos a gran velocidad, y se suponía que eso era todo lo que aquellas máquinas llegarían a hacer en el futuro (razón por la cual se les dio erróneamente el nombre de «computadoras»).

Sin embargo, los expertos no tardaron en ponerse a diseñar programas que trataran cuestiones no numéricas, tales como expresiones lingüísticas, representaciones gráficas y diversas formas de razonamiento. Además, en vez de seguir procedimientos rígidos, algunos de esos programas se diseñaron para realizar búsquedas en un amplio surtido de planteamientos diferentes, de tal modo que fueran capaces de resolver ciertos problemas por tanteo, en vez de utilizar pasos

fijos programados previamente. Algunos de los primeros programas no numéricos llegaron a ser expertos en la resolución de algunos puzzles y juegos, y otros resultaron bastante competentes para diseñar nuevos tipos de dispositivos y circuitos.[25]

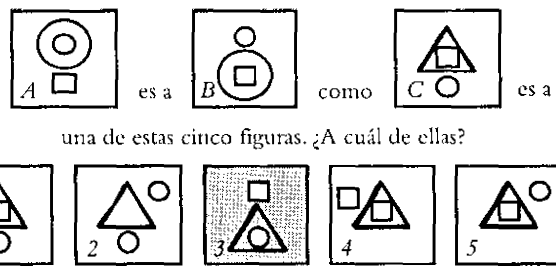
No obstante, a pesar de esos logros tan impresionantes, estaba claro que cada uno de aquellos primeros programas «expertos» en la resolución de problemas solo podía operar en un dominio muy restringido. Muchos observadores llegaron a la conclusión de que esto se debía a alguna limitación del propio ordenador. Decían que los ordenadores únicamente podían resolver «problemas bien definidos» y nunca serían capaces de trabajar con ambigüedades, o de usar los tipos de analogías que hacen que el pensamiento humano sea tan versátil.

Establecer una analogía entre dos cosas es encontrar los aspectos en que son similares, pero ¿cuándo y cómo vemos que dos cosas son similares? Supongamos que comparten algunos rasgos comunes, pero que también tienen algunas diferencias. Entonces el grado de similitud que puedan presentar dependerá de qué diferencias decidamos no tener en cuenta. Ahora bien, la importancia de cada diferencia depende de las intenciones y los objetivos que tengamos en ese momento. Por ejemplo, el cómo nos preocupe la forma, el tamaño, el peso o el coste de una cosa depende de para qué pensemos utilizarla; por lo tanto, los tipos de analogías que alguien utilizará estarán en relación directa con las intenciones que esta persona tenga en ese momento. No obstante, antes de que se concibiera la idea de la máquina de la diferencia, pocas personas creían que los aparatos pudieran tener objetivos o intenciones.

> Ciudadano: Pero, si la teoría que usted expone para explicar cómo piensa la gente se basa en la utilización de analogías, ¿cómo podría una máquina realizar estas tareas? Siempre he oído decir que las máquinas solo emprenden procesos lógicos, o resuelven problemas que están definidos de una manera precisa, por lo que no pueden manejar vagas analogías.

Para refutar estas ideas, Thomas G. Evans (1963) diseñó un programa que trabajaba sorprendentemente en el ámbito de lo que muchos

coincidirían en calificar de situaciones ambiguas o mal definidas. En concreto el programa respondía a las preguntas de un «test de inteligencia» ampliamente utilizado que inquirían sobre ciertas «analogías geométricas». Por ejemplo, a una persona se le mostraba el dibujo que vemos a continuación y se le pedía que eligiera una respuesta a: «*A* es a *B* como *C* es a una de las otras cinco figuras. ¿A cuál de ellas?». La mayoría de las personas adultas elegía la figura *3*, cosa que también hizo el programa de Evans, cuya puntuación en este tipo de test venía a ser más o menos la misma que la que podía obtener en general una persona de dieciséis años.



En aquellos tiempos, a muchos pensadores les resultaba difícil imaginar cómo podría un ordenador resolver este tipo de problemas, porque creían que la elección de una respuesta surgía de algún sentido «intuitivo» que no podía ser incluido en el ámbito de las reglas lógicas. No obstante, Evans halló un modo de convertir esto en un tipo de problema mucho menos misterioso. No podemos dar aquí todos los detalles de su programa, por lo que solo se explicará cómo se parecen sus métodos a los que las personas hacen en las mismas situaciones. Si preguntamos a alguien por qué ha elegido la figura *3*, normalmente nos dará una respuesta como la siguiente:

> Se puede pasar de *A* a *B* trasladando el círculo grande a la parte inferior, y se puede pasar de *C* a *3* trasladando del mismo modo el triángulo grande.

Esta explicación da por supuesto que el oyente comprende que ambas proposiciones hablan de que hay algo en común, aunque no hay

un círculo grande en la figura *3*. Sin embargo, una persona más racional podría decir:

> Se puede pasar de *A* a *B* trasladando la figura más grande a la parte inferior, y se puede pasar de *C* a *3* trasladando del mismo modo también la figura más grande.

Ahora las dos proposiciones son idénticas, lo cual sugiere que podríamos aplicar un proceso en tres pasos basado en este tipo de descripciones. En primer lugar, hay que inventar descripciones para las figuras de la línea superior. Podríamos decir, por ejemplo,

> La figura *A* muestra *un objeto grande arriba, otro pequeño arriba y otro pequeño abajo.*
> La figura *B* muestra *un objeto grande abajo, otro pequeño arriba y otro pequeño abajo.*
> La figura *C* muestra *un objeto grande arriba, otro pequeño arriba y otro pequeño abajo.*

Lo siguiente es inventar una explicación del modo en que se ha podido transformar *A* en *B*. Por ejemplo, se podría decir sencillamente:

> *Cambiar «grande arriba» por «grande abajo».*

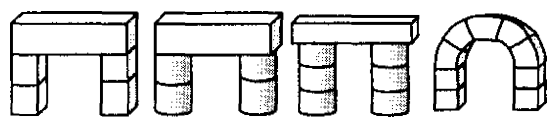
Finalmente, se utilizará esto para cambiar la descripción de la figura *C*. El resultado será

> La figura *C* muestra *un objeto grande abajo, otro pequeño arriba y otro pequeño abajo.*

Si esta predicción del modo en que la figura C ha cambiado encaja con una de las posibles respuestas mejor que cualquier otra, será la que elijamos como respuesta. De hecho solo se corresponde con la figura *3*, que es la que la mayoría de la gente selecciona. (Si el encaje se produce con dos o más figuras, el programa de Evans comienza de nuevo desde el principio haciendo unas descripciones diferen-

tes de los mismos dibujos.) El programa realizaba estos tests tan bien como lo podía hacer en general una persona de quince años.

Por supuesto, siempre que tengamos que elegir una opción, las diferencias que nos van a preocupar más dependerán de los objetivos que nos hayamos planteado. Si Carol desea únicamente construir un arco, todas las formas de la figura que vemos a continuación le parecerán adecuadas, pero, si se propone colocar más objetos en la parte superior del arco, el que está situado a la derecha será el más conveniente.



Aunque estos problemas concretos de «analogías geométricas» no son muy frecuentes en la vida cotidiana, el programa de Evans pone de manifiesto el valor de ser capaces de cambiar nuestras descripciones hasta que encontremos modos de describir cosas diferentes de tal manera que parezcan más similares. Esto a menudo nos ofrece la posibilidad de aplicar nuestros conocimientos sobre un tipo de objeto para comprender algún otro de un tipo diferente, y el hecho de descubrir *modos nuevos de mirar las cosas* es uno de nuestros procesos más poderosos basados en el sentido común.

> George Pólya, 1954: «Podemos aprender el uso de operaciones mentales básicas tales como la generalización, la especialización y la percepción de analogías. Quizá no haya descubrimiento alguno, ya sea en las matemáticas elementales o en las superiores, o en cualquier otra materia, que pudiera haberse realizado sin estas operaciones, especialmente sin las analogías».

Obsérvese que para crear y utilizar una analogía hay que trabajar en tres niveles diferentes al mismo tiempo: *(1) descripciones de los objetos originales, (2) descripciones de sus relaciones mutuas*, y *(3) descripciones de las diferencias entre esas relaciones*. Por supuesto, como hemos visto en las secciones 2 y 3 del capítulo 5, ninguna de estas descripciones debe ser demasiado concreta, porque en ese caso no se podrá aplicar

a otros ejemplos, y ninguna de ellas debe ser demasiado abstracta, pues no valdrá para representar las diferencias que son importantes.[26]

6.7. Destreza positiva frente a destreza negativa

> «Nunca interrumpas a tu enemigo cuando esté cometiendo un error.»
>
> Napoleón Bonaparte

> «Durante mi vida de compositor he aprendido sobre todo de mis errores y de la asunción de suposiciones falsas, más que de mis contactos con fuentes de sabiduría y conocimiento.»
>
> Ígor Stravinski

Nada más iniciar el capítulo 1, he dicho que muchos sentimientos que consideramos «positivos» se basan parcialmente en la censura de algunos aspectos que en otros casos podríamos considerar negativos. Así, una situación determinada podría parecer «agradable» según los procesos mentales que estén activos en un momento dado, pero podría resultar bastante desagradable con otros procesos que se han suprimido en ese momento.

Por ejemplo, el proceso de criar a un niño requiere años de trabajo y cuidados para alimentarlo, tenerle limpio, vestirlo, enseñarle, ampararlo y protegerlo. ¿Qué incentivo podría hacer que olvidáramos tantos otros objetivos y nos volviéramos tan desinteresados y altruistas? Por supuesto, consideramos el amor materno como algo positivo, pero, si el ser humano no hubiera desarrollado el modo de suprimir tantas perspectivas desmoralizadoras, nadie habría tenido descendencia. He aquí unos pocos ejemplos más en los que encubrimos los aspectos desagradables de las cosas:

> Humor: El humor suele considerarse como algo positivo, a pesar del hecho de que los chistes son en su mayoría básicamente negativos, en el sentido de que casi siempre hablan sobre algo de lo que no se debe hablar, bien porque está socialmente prohibido, o simplemente porque es absurdo o ridículo (véase Minsky, 1980).

Toma de decisiones: A menudo hablamos de «elegir una opción» como si este fuera un acto deliberado. Sin embargo, ese «acto» puede en realidad no ser más que el momento en que *detenemos* algún proceso que estaba comparando distintas alternativas y luego, a falta de otra cosa, nos limitamos a adoptar la que estaba en ese momento en el primer puesto de alguna lista. En tal caso, una persona puede decir que hace uso de su «libre albedrío», pero un observador atento podría verlo también como una simple aceptación (incluso alardeando) de que dicha persona no tiene una idea clara sobre cuáles eran los procesos mentales que produjeron ese resultado.

Belleza: Tenemos tendencia a considerar la belleza como algo positivo, pero, cuando la gente dice que algo es bello y preguntamos qué es lo que hace que les guste tanto, suelen reaccionar como si se les atacase, o se limitan a responder: «Me gusta, y ya está». Se podría pensar que algún proceso está en marcha para impedirles ver los defectos o las imperfecciones.

Placer: Cuando creemos haber elegido la opción que más nos gusta, la decisión puede ser en realidad el resultado de algún proceso que ha silenciado todas las posibilidades que competían con dicha opción. Como todo adicto sabe, esto hace difícil desear cualquier otra cosa. Si es así, cuanto más placer sentimos más negativo puede ser ese efecto oculto que actúa sobre el resto de nuestros procesos mentales. En tales casos, la expresión «Lo estoy disfrutando» podría significar «Quiero quedarme en mi estado actual, por lo que intentaré suprimir cualquier cosa que pueda cambiarlo».

También podemos a veces dejar fuera de uso un proceso sin suprimirlo directamente, poniendo en marcha otro que compita con él. Por ejemplo, en la sección 3 del capítulo 8 se hablaba de cómo podemos evitar el sueño imaginando una situación incómoda. Otra posibilidad es sencillamente repetir un estímulo hasta que deje de haber respuesta a él, como en la vieja historia del pastor que gritaba *¡Que viene el lobo!*

> Profesor: Me enseñaron que el aprendizaje funciona bien sobre todo cuando se utiliza el placer para «reforzar» las conexiones que llevan a lograr ese objetivo, mientras que el fracaso nos disuade y nos desanima. Por consiguiente, los profesores deben hacer que cada clase sea agradable dando recompensas y ánimos.

Esta idea de que cada experiencia de aprendizaje debe ser «positiva» se basó sobre todo en los resultados de una investigación realizada con palomas y ratas. Posteriormente, muchos educadores la generalizaron a estudiantes humanos, llegando a la conclusión de que lo mejor sería *enseñar cada tema en pasos muy breves, de tal modo que los alumnos pudieran salir de cada paso casi siempre con el objetivo alcanzado.* Sin embargo, para comprender una situación compleja, se necesita también conocer las causas por las que las cosas podrían ir mal, de tal modo que se puedan evitar los errores más comunes.

> Profesor: Seguramente podemos encontrar métodos agradables y positivos para enseñar a la gente a evitar errores. Podemos recompensarles por conseguir realizar tareas complejas, por detectar y corregir errores, y por su perseverancia y originalidad. ¿Hay alguna razón fundamental por la que no se pueda reforzar la capacidad de adquirir recursos?

En la sección 6 del capítulo 9 he afirmado que la respuesta es sí y no, porque contiene lo que podría parecer una paradoja: es «agradable» haber realizado una tarea difícil, pero este logro implica a menudo haber pasado antes por episodios de aflicción y malestar. En cuanto a los estudiantes que han de aprender a hacer esas cosas, en la sección 4 del capítulo 9 explicaré que necesitarán desarrollar modos de tolerar, e incluso disfrutar, esos dolorosos episodios. Además, por otro lado, he aquí unas cuantas razones más por las que recompensar solo los éxitos no puede ser una estrategia muy buena:

> *El refuerzo puede conducir a la rigidez.* Si un sistema ya funciona, el «refuerzo» adicional podría hacer que algunas conexiones internas llegaran a ser más fuertes de lo necesario. Como consecuen-

cia, al sistema le resultaría más difícil adaptarse posteriormente a nuevos tipos de situaciones.

El refuerzo puede tener efectos secundarios nocivos. Si un recurso determinado ha funcionado tan bien que otros procesos han llegado a depender de él, cualquier cambio que realicemos en este recurso podrá perjudicar las actuaciones de esos otros procesos (porque los cambios no planificados suelen hacer que las cosas empeoren).

Principio de Papert.[27] Algunos de los pasos más cruciales de nuestro crecimiento mental se basan no solo en la adquisición de nuevas habilidades, sino en el desarrollo de mejores recursos de alto nivel que nos ayuden a seleccionar las habilidades ya existentes que vamos a utilizar.

Desde luego no pretendo sugerir que el refuerzo positivo sea malo, pero a menudo aprendemos más de un fracaso que de un éxito, especialmente cuando lo que necesitamos aprender no es solo qué métodos tienen mayor probabilidad de fracasar, *sino también cómo y por qué se producen esos fracasos*, así como *cuál puede haber sido la causa de que nuestros pensamientos se hayan equivocado de dirección.* Dicho de otro modo, cuando investigamos aprendemos mucho más que cuando nos limitamos a celebrar los éxitos.

Un profesor escéptico podría preguntar si las ideas que se exponen en esta sección han sido confirmadas mediante experimentos realizados con animales. Mi respuesta tendría que ser que no, porque la mayoría de los procesos que hemos comentado solo pueden tener lugar en niveles de reflexión humanos que ningún otro animal posee.

Estudiante: No veo por qué se ha de incluir aquí la reflexión. ¿Por qué no podríamos aprender de las ocasiones en que fracasamos, simplemente rompiendo las conexiones utilizadas, de tal modo que después de haber cometido un error el cerebro tenga menos tendencia a repetirlo?

La supresión de conexiones puede dar a veces un buen resultado, pero nos expone a un riesgo diferente: cuando realizamos un cambio en las conexiones de un sistema, es probable que la modificación produzca daños en aquellos otros recursos que también dependen de esas mismas conexiones. Si no entendemos cómo funciona un sistema, corremos el peligro de empeorarlo al corregir ciegamente unos errores aparentes.

> Programador: Todo intento de mejorar un programa puede introducir en él nuevos problemas. Esta es la razón por la cual los programas nuevos contienen tan a menudo porciones enormes del código antiguo; nadie recuerda bien cómo funcionan y, por consiguiente, tienen miedo de cambiarlas. Por lo tanto, si necesitamos arreglar algo que no va bien, lo mejor es instalar un pequeño «parche» local y esperar que el resto del sistema siga funcionando.

De una forma más general, podemos empezar a mejorar una habilidad experimentando con muchos pasos pequeños, *pero llegará un momento en que hacer más cambios de este tipo no servirá ya para nada, porque habremos alcanzado un pico local.* Entonces, para seguir mejorando, tendremos que soportar algunas molestias y momentos de desaliento. He aquí un ejemplo sencillo de todo esto:

> Charles se encuentra en Tanzania. Desea situarse a la altitud máxima posible siempre que esté en tierra firme. Por consiguiente, en cualquier lugar, a la hora de dar el paso siguiente lo hace invariablemente en la dirección del ascenso más empinado. En algunos casos puede acabar en la cima de una colina muy pequeña, pero, si tiene suerte, llegará por fin a la cima del monte Kilimanjaro. Sin embargo, con esta estrategia nunca llegará a la cumbre del Everest, porque toda ruta de este tipo incluye algunos pasos hacia abajo.

Por supuesto, esto también es aplicable a nuestros intentos de mejorar una habilidad mental. Durante cierto tiempo podemos utilizar ese método del «ascenso más empinado» realizando muchos cambios

pequeños y agradables. Pero luego, para obtener beneficios posteriores, tendremos que soportar al menos algunas molestias. Así, mientras el placer nos ayuda a aprender cosas fáciles, hemos de acostumbrarnos también a «disfrutar» algo de sufrimiento cuando llega la hora de aprender cosas que necesitan cambios a mayor escala en nuestro modo de pensar. Según esto, en la sección 4 del capítulo 9 se planteará que los intentos de hacer que la educación sea demasiado agradable podrían impedir que los niños aprendieran a escalar las montañas conceptuales que hay dentro de nuestras mentes.

En este capítulo se ha hablado sobre los conjuntos de conocimientos basados en el sentido común que los seres humanos necesitan para seguir viviendo en el mundo civilizado. He tocado muchas cuestiones relativas a lo que entendemos por sentido común, lo que son los objetivos y cómo funcionan, nuestro modo habitual de razonar estableciendo analogías y cómo podríamos saber qué conocimientos serían relevantes para el modo en que tomamos las decisiones. También he recalcado el papel del conocimiento «negativo» sobre cómo evitar errores comunes.

Sin embargo, no basta con tener muchos conocimientos; también hemos de poner ese saber en funcionamiento. En consecuencia, en el próximo capítulo hablaré sobre los procesos que empleamos en los numerosos modos de nuestro pensamiento cotidiano.

7

Pensar

¿Cuál es la característica que más nos distingue del resto de nuestros parientes del reino animal? Seguramente el rasgo más sobresaliente en este sentido es nuestra habilidad para inventar nuevos modos de pensar.

> Romántico: Usted sugiere que lo más admirable entre tales diferencias es el pensamiento, pero quizá la riqueza de nuestra experiencia mental sea aún más especial, como la sensación de estar vivos, o la alegría de prescindir de nuestro intelecto para disfrutar de una puesta de sol o escuchar el canto de los pájaros, o cantar una canción o bailar de manera espontánea.

> Determinista: La gente utiliza palabras tales como *espontáneo* para sentir que no están obligados a hacer algo. Pero tal vez esa sensación de que nos estamos divirtiendo sea simplemente un truco que utilizan algunas partes de nuestros cerebros para obligarnos a hacer lo que quieren que hagamos.

Dudo de que alguna vez dejemos de pensar, porque esta palabra se refiere, en distintos momentos, a una enorme gama de procesos intrincados, que en muchos casos quedan ocultos y fuera de nuestra percepción.

> Ciudadano: Si nuestro pensamiento cotidiano es tan complejo, entonces ¿por qué nos parece tan sencillo y directo? Si sus mecanismos son tan intrincados, ¿cómo es posible que no seamos conscientes de ello?

Esa ilusión de que todo es tan sencillo se debe a que hemos olvidado nuestra infancia, que fue la época en que desarrollamos todas esas habilidades. Cuando éramos niños aprendimos cómo seleccionar los tacos y organizarlos en filas y columnas. Luego, a medida que maduraba cada nuevo grupo de habilidades, construíamos otros recursos de nivel más alto, del mismo modo que aprendíamos a planificar y construir arcos y torres cada vez más elaborados. Así, cada uno de nosotros construyó en aquellos primeros años las torres de aptitudes que llamamos «mentes».

Sin embargo, ahora que ya hemos crecido, nos parece que *siempre hemos sido capaces de razonar y pensar*, porque aprendimos esas habilidades hace ya tanto tiempo que no recordamos en absoluto haberlas aprendido. Nos hicieron falta muchos años de duro trabajo para desarrollar nuestros modos de pensar más maduros, pero los recuerdos de cualquier tipo que esto pudo dejar se han vuelto de algún modo inaccesibles. ¿Qué pudo ser lo que nos hizo a todos víctimas de esa «amnesia de la infancia»? No creo que esto haya sucedido simplemente porque hemos «olvidado». En cambio, sospecho que es el resultado de haber desarrollado nuevos y mejores modos de representar tanto los sucesos físicos como los mentales, y algunos de estos métodos han llegado a ser tan efectivos que han sustituido a los anteriores. En el presente, si esos viejos recuerdos existieran todavía, no podríamos ya comprender su sentido.

En cualquier caso, a todos nosotros nos parece tan fácil pensar que rara vez nos planteamos preguntas sobre qué es eso y cómo puede funcionar. En concreto, nos gusta celebrar los grandes logros de las ciencias, las artes y las humanidades, pero casi nunca reconocemos las maravillas del pensamiento cotidiano basado en el sentido común. En realidad, a menudo consideramos el hecho de pensar como algo más o menos pasivo, como si el hecho de tener ideas fuera una cosa que simplemente «nos sucede» y no tuviéramos mérito alguno por eso; como cuando decimos «Me ha venido una idea a la mente», en vez de «Acabo de construir una buena idea nueva». De manera similar, rara vez nos preguntamos qué es lo que selecciona los temas sobre los cuales pensamos.

Una de las puertas de madera que hay en mi casa tiene unos arañazos que se hicieron hace más de una década. Nuestra perra

> Jenny se ha muerto, pero los arañazos permanecen. Me doy cuenta de que están allí solo unas pocas veces cada año, aunque paso por esa puerta varias veces al día.

Cada hora de cada día nos encontramos con un gran número de cosas y sucesos, aunque solo unos pocos de ellos «captan nuestra atención» de tal manera que nos planteemos preguntas tales como «¿Qué es ese objeto? ¿Por qué está ahí?» o «¿Quién o qué es la causa de ese suceso?». En consecuencia, casi todo el tiempo nuestros pensamientos parecen transcurrir en un flujo continuo y tranquilo que casi nunca refleja el modo en que pasamos de una etapa a la siguiente.

Sin embargo, en otras ocasiones, nuestra mente parece vagar sin un objeto o una dirección precisa: primero nos detenemos en alguna cuestión social; luego recordamos algún suceso del pasado; a continuación sentimos una punzada de hambre, o nos viene a la mente un pago que tenemos atrasado, o un impulso de arreglar el goteo de un grifo, o la necesidad apremiante de decirle a Charles lo que pensamos de Joan. Cada tema nos recuerda alguna otra cosa hasta que nuestros críticos mentales nos interrumpen diciendo «Esto no te lleva a ninguna parte» o «Tienes que procurar ser más organizado».

Sin embargo, en este capítulo se hablará principalmente de lo que sucede cuando nuestro pensamiento está dirigido hacia algún objetivo definido, pero luego se encuentra con un obstáculo, como cuando uno se dice a sí mismo «No puedo meter todo eso en esta caja y, además, si lo hiciera, la caja sería demasiado pesada para poder levantarla». Es probable que un suceso mental de este tipo interrumpa la mayoría de los procesos que tenemos en marcha en ese momento y nos haga dejar de deliberar: «Parece que esto me va a costar varios viajes, pero no quiero invertir tanto tiempo en ello». Al llegar aquí, nuestros esfuerzos pueden abandonar el objetivo de llenar la caja y pasar a unas deliberaciones de nivel superior encaminadas a seleccionar un tema de reflexión diferente.

Este capítulo se centrará en la idea de que cada persona tiene muchos modos de pensar diferentes; pero, en primer lugar, quizá deberíamos preguntarnos por qué tenemos tantos. Una respuesta sería

que nuestros antepasados evolucionaron a través de cientos de tipos de entornos diferentes, cada uno de los cuales requería modos específicos de tratar situaciones nuevas. No obstante, nunca hemos descubierto un esquema único y uniforme que sirva para enfrentarse a todas esas circunstancias tan diversas. En consecuencia, a través de los tiempos, nuestros cerebros desarrollaron una gran cantidad de métodos diferentes para evitar los tipos de errores más comunes.

Esto sugiere otra razón por la cual hemos desarrollado tantos modos de pensar diferentes: si nuestros pensamientos estuvieran controlados de una sola manera, correríamos el peligro de volvernos monomaníacos. Por supuesto, accidentes como este han sucedido de manera continua a lo largo de la historia, pero se debía a que los genes de esos individuos no se solían transmitir, ya que sus portadores carecían de versatilidad. De hecho, como ya he dicho en la sección 2 del capítulo 6, aunque la evolución se explica a veces como un proceso de selección de cambios positivos, el núcleo de la tarea evolutiva incluye el rechazo de aquellos cambios que tienen efectos negativos. El resultado es que la mayoría de las especies evoluciona en el filo de una franja estrecha comprendida entre los aspectos seguros que esas especies conocen y los peligros de los que no son conscientes.

Psiquiatra: Es cierto que esa franja puede ser estrecha. La mayor parte del tiempo, casi todas las mentes funcionan bien, pero a veces caen en ciertos estados en los que no pueden hacerlo de manera correcta, y es entonces cuando decimos que esas personas tienen una enfermedad mental.

Fisiólogo: Seguramente muchos de esos desórdenes tienen causas físicas, tales como lesiones traumáticas, desequilibrios químicos o enfermedades que dañan las sinapsis.

Programador: Quizá, pero no deberíamos suponer que *todos* esos desórdenes tienen causas ajenas a la mente. Cuando un virus informático infecta un ordenador y modifica algunos datos de los que depende el programa, es posible que el soporte físico no se vea dañado en absoluto, aunque el comportamiento del sistema puede cambiar por completo.

De manera similar, un nuevo objetivo o idea que tengan carácter destructivo, o un cambio en los recursos críticos o en los modos de pensar, pueden hacerse con el control de tal cantidad de recursos y tiempo de una persona que nos podría dar la sensación de estar viendo una mente distinta.

> Sociólogo: Tal vez suceda lo mismo en una organización social, cuando la política de una secta o una religión contemple modos de reconocer a aquellos conversos a través de los cuales sus ideas y creencias se propagarán.

En cualquier caso, cuando estábamos desarrollando la maquinaria que podía producir nuevos modos de pensar, esto nos obligó también a desarrollar modos de saber cuál de esas estrategias sería adecuada para enfrentarnos a nuevos tipos de situaciones o problemas.

7.1. ¿Qué es lo que selecciona los temas sobre los que vamos a pensar?

¿Qué selecciona aquello sobre lo que vamos a pensar a continuación, entre todos los diversos temas que nos interesan, y decide cuánto tiempo vamos a dedicar a cada uno? Examinemos un incidente cotidiano típico:

> *Joan tiene que escribir un trabajo, pero hasta ahora no ha avanzado mucho. Desanimada, deja a un lado lo que estaba pensando y se pone a vagar sin rumbo por la casa. Pasa por un lugar donde hay un montón desordenado de libros y se para un momento para colocarlos bien. Entonces «se le ocurre» una idea nueva y se dirige al escritorio para mecanografiar una nota. Comienza a teclear, pero descubre que la T de su teclado está atorada. Sabe cómo arreglar esto, pero le preocupa la posibilidad de olvidar su nueva idea, por lo que se conforma con escribir la anotación a mano.*

¿Qué hizo que Joan se fijara en aquel montón de libros? ¿Qué hizo que aquella idea «se le ocurriera» en ese momento y no en otro? Examinemos más detenidamente los acontecimientos:

Joan no ha avanzado mucho. Algún recurso crítico de su mente debió de observar esto y le sugirió que «se tomara un descanso».

Desanimada, deja a un lado lo que estaba pensando. ¿Cómo hará Joan para volver después a sus circunstancias anteriores? En la sección 6 de este capítulo hablaré sobre cómo podía crear, y luego recuperar, los contextos de algunos de sus pensamientos anteriores.

Joan está vagando sin rumbo. O eso puede parecer, pero la mayoría de los animales tienen instintos que les sirven para mantener en orden sus «territorios» o nidos. Habitualmente, Joan suele pasar por ese lugar, pero es ahora precisamente cuando está «rondando» de un lado para otro, porque está siendo controlada por unos recursos críticos cuyo objetivo es mantener su casa en orden.

Pasa por un lugar donde hay un montón desordenado de libros y se para un momento para colocarlos bien. ¿Por qué no se detiene para leer esos libros en vez de ponerse a ordenarlos? La razón es que, justo en ese momento, contempla aquellos libros como objetos desordenados y no como objetos que contienen conocimientos.

Pero entonces «se le ocurre» una idea nueva. Cuando la gente dice «Se me ocurrió de repente», se pone de manifiesto nuestra limitación en cuanto a poder reflexionar sobre cómo producimos nuestras ideas.

Joan se dirige a su escritorio para mecanografiar una nota. Aquí Joan utiliza un modelo de sí misma que deja claro lo que sabe sobre las cualidades de su memoria a corto plazo. Es consciente de que, cuando «se le ocurre» una idea, no puede depender de su capacidad para recordarla, por lo que aplaza sus faenas domésticas para crear un recuerdo más duradero.

Es posible que casi siempre reaccionemos, sobre todo ante sucesos externos, sin centrar demasiado nuestra atención en la cuestión de la toma de decisiones. Sin embargo, nuestro pensamiento de nivel superior depende mucho más de nuestros deseos, temores y planes a largo plazo, lo cual suscita numerosas preguntas sobre el modo en que invertimos nuestro tiempo mental:

¿Cómo se hace el calendario para nuestros planes a largo plazo?
¿Qué es lo que nos hace recordar cosas que hemos prometido hacer?
¿Cómo elegimos entre objetivos que chocan unos con otros?
¿Qué decide cuándo tenemos que abandonar o continuar?

Mientras todo va bien, rara vez se nos ocurre plantearnos estas preguntas, y nuestros pensamientos fluyen de manera continuada y tranquila. Cada pequeño obstáculo produce solo pequeños cambios en nuestro modo de pensar y, si alguna vez llegamos a «percibirlos», estos cambios se presentan como sentimientos transitorios o ideas fugaces. Sin embargo, cuando persisten unos obstáculos más consistentes que nos impiden avanzar, intervienen diversos recursos críticos para realizar mayores cambios en nuestro modo de pensar.

7.2. El modelo mental crítico-selector

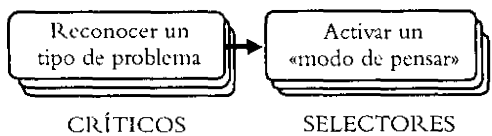
«Todavía no he visto ningún problema que, por complicado que fuera, no se volviera aún más complicado al observarlo de la debida manera.»
Paul Anderson

Con frecuencia cambiamos aquello sobre lo cual estábamos pensando, sin darnos cuenta de dicho cambio, porque cuando empezamos a pensar sobre el proceso reflexivo es sobre todo en el momento en que surge algún problema. Por lo tanto, no identificamos un problema como «difícil» hasta que le hemos dedicado cierto tiempo sin conseguir ningún avance significativo. Incluso entonces, si el problema no parece importante, podríamos limitarnos a descartar esa línea de pensamiento y simplemente cambiar de tema.

No obstante, si el objetivo que nos hemos fijado es importante, entonces es útil darnos cuenta de que nos hemos atascado, y aún sería más útil poder reconocer también que lo que nos está bloqueando es cierto tipo concreto de barrera, obstáculo, callejón sin salida o problema sin solución, ya que si conseguimos diagnos-

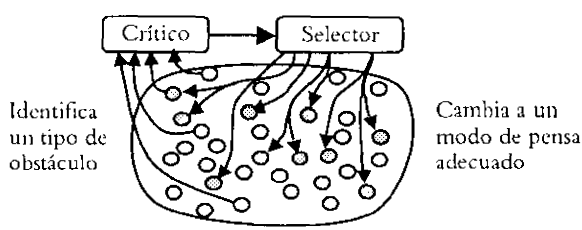
ticar el tipo de problema al que nos enfrentamos, podremos utilizar ese conocimiento para cambiar a un modo de pensar más adecuado.

Esto sugiere un modelo de mente basado en la capacidad de reaccionar ante «obstáculos cognitivos». Lo llamaremos el modelo mental «crítico-selector».



EL MODELO MENTAL CRÍTICO-SELECTOR

Cada recurso crítico de este diagrama puede reconocer cierta clase de «tipo de problema». Cuando un crítico ve pruebas suficientes de que nos enfrentamos a su tipo de problema, entonces ese crítico activa lo que llamaremos un «selector», que intenta poner en marcha un conjunto de recursos tales que, según ha aprendido dicho selector, pueden actuar como un modo de pensar que puede ser útil en esta situación.

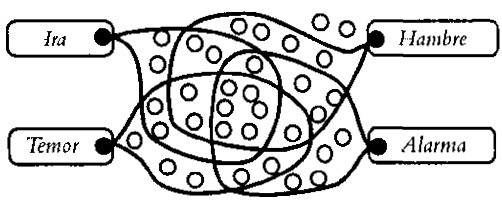


El sistema crítico-selector más sencillo podría consistir en poco más que un conjunto de reglas del tipo *Si* → *Entonces* como las siguientes:

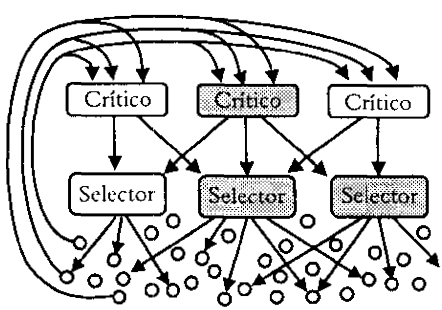
Si un problema parece conocido, *utiliza* el razonamiento por analogía.
Si no parece ser conocido, *cambia* el modo en que lo describes.
Si parece demasiado difícil, *divídelo* en varias partes.

Si la dificultad persiste, *reemplázalo* mediante un problema más sencillo.
Si nada de esto funciona, *pide* ayuda a alguien.

Estudiante: No necesito insertar esos selectores. ¿Por qué no diseñar cada crítico de tal modo que ponga en marcha directamente un conjunto de recursos para resolver el problema que ha reconocido, tal como he indicado en la sección 5 del capítulo 1?



Sospecho que para nuestros antepasados fue extremadamente difícil inventar nuevos modos de pensar que resultaran prácticos, hasta que desarrollaron modos de crear nuevos selectores combinando conjuntos menores de partes. Por lo tanto, aunque este estudiante en parte tiene razón, sospecho que nuestros cerebros humanos evolucionaron para llegar a incluir una mayor cantidad de estos mecanismos. Por ejemplo, cada crítico podría recomendar el uso de varios selectores diferentes, en vez de uno solo:



En cualquier caso, parece lógico suponer que los cerebros de nuestros más remotos antepasados al principio no tenían selectores. Sin embargo, a medida que nos íbamos enfrentando a problemas cada vez más complejos, habría sido cada vez más difícil inventar nuevos críticos que funcionaran de manera eficiente, y siempre es más fácil inventar nuevas estructuras útiles cuando ya se han acumulado piezas más antiguas que uno puede adaptar y recombinar. (Por ejemplo, los hermanos Wright consiguieron que su primer aeroplano funcionara utilizando piezas de motocicleta.) De una forma más general, hasta que podamos describir un proceso hablando de las funciones que desempeñan piezas menores, será difícil explicar cómo funciona ese proceso, y luego inventar variaciones útiles del mismo.

Por ejemplo, en la sección 4 del capítulo 8 describiré ciertas estructuras llamadas «líneas K» que nuestros cerebros podrían usar para construir nuevos objetos y procesos mentales mediante la combinación de otros más antiguos.

Evidentemente, cuando activamos dos o más recursos críticos o selectores, es probable que esto ocasione algunos conflictos, porque dos recursos diferentes podrían intentar que un tercer recurso se *activara* o *desactivara*. Para entender esto podríamos diseñar el sistema de tal manera que usara varias tácticas como las que detallamos a continuación:

Elegir el recurso que tenga la prioridad máxima.
Elegir el que se active con más fuerza.
Elegir aquel que dé el informe más específico.
Hacerlos competir a todos en algún tipo de «mercado».

No obstante, aunque las estrategias competitivas podrían ser suficientes para unos cerebros muy sencillos, dudo de que tales esquemas funcionaran bien a mayor escala, salvo que estuvieran supervisados por unos procesos que utilizaran conocimientos adicionales relativos al modo de resolver unos tipos concretos de conflictos. Por ejemplo, podríamos utilizar unas estrategias más reflexivas, como las siguientes:

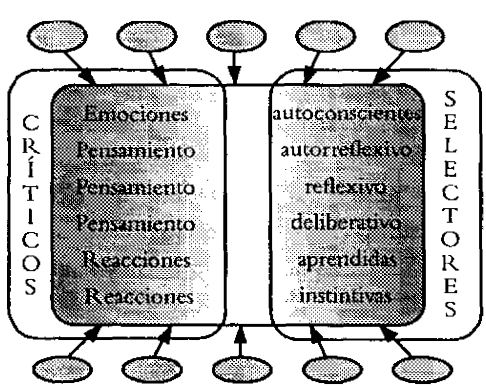
Si se activan demasiados recursos críticos, *entonces* hay que describir el problema con más detalles.

Si se activan pocos recursos críticos, *entonces* hay que hacer una descripción más abstracta.
Si algunos recursos importantes entran en conflicto, *entonces* hay que intentar descubrir la causa de esto.
Si ha habido una serie de fallos, *entonces* hay que cambiar a un conjunto diferente de recursos críticos.

Un cerebro que conserve buenos recuerdos del pasado reciente podría reconocer posteriormente, en una situación real, que ciertas elecciones tienen graves fallos, y luego podría ponerse a buscar modos de refinar los recursos críticos que han cometido tales equivocaciones.

Después de seleccionar determinado método, me di cuenta de que conocía otro mejor.
Ahora sé que la acción que llevé a cabo tenía un efecto colateral irreversible.
Traté aquello como si fuera un obstáculo, pero ahora veo que era válido.
En realidad aquel método no funcionó, pero aprendí mucho a partir de su aplicación.

Sin embargo, para reconocer estos tipos de sucesos, necesitaríamos más recursos críticos «reflexivos» que funcionan en niveles superiores; y esto sugiere que nuestro modelo de mente debería incluir selectores y críticos en cualquier nivel.[1]



7.3. Pensamiento emocional

> «Solo una línea muy fina separa el "hobby" de la "enfermedad mental".»
>
> Dave Barry

Casi todo el tiempo, nuestro pensamiento fluye en forma de corrientes sin incidente alguno; pero, cuando nos tropezamos con obstáculos y ninguno de nuestros métodos habituales soluciona nada, podemos recurrir a estrategias mentales que, en cierto modo, pueden parecer irracionales. Por ejemplo, cuando nos sentimos tentados a abandonar una tarea, podemos renovar nuestra motivación sobornándonos a nosotros mismos con recompensas imaginarias, o amenazándonos con la perspectiva del fracaso; o podríamos intentar avergonzarnos imaginando cómo nos sentiríamos (nosotros o nuestros generadores de impronta) si nuestras acciones contradijeran nuestros valores más elevados, porque puede ser, incluso, que un breve destello de impaciencia, o de miedo o desesperación, atraviese lo que parece un nudo desesperadamente embrollado.

Cualquiera de estos modos de pensar «emocionales» puede conducir a distintos modos de enfrentarse a las situaciones, ya sea haciéndonos ver las cosas desde diferentes puntos de vista, o incrementando nuestro valor o nuestra tenacidad. Si esto pone en marcha una cascada a gran escala, y si esos cambios duran lo suficiente, entonces podremos darnos cuenta de que se ha producido un cambio en nuestro estado emocional (o se darán cuenta nuestros amigos).

¿Durante cuánto tiempo persisten estos estados mentales? Algunos solo duran un abrir y cerrar de ojos, pero los encaprichamientos persisten durante días o semanas. No obstante, cuando nuestras «propensiones» duran semanas o años, las consideramos aspectos de la personalidad del individuo, y las llamamos «características» o «rasgos».

Por ejemplo, al resolver un problema, algunos tienen tendencia a aceptar soluciones que todavía presentan ciertas deficiencias, siempre que esas respuestas funcionen de una manera suficientemente buena. Podríamos decir que esas personas son «realistas», «pragmáticas» o «prácticas». Otros insisten en que se debe corregir cualquier fallo potencial, y a estas personas podríamos llamarlas «quisquillosas»,

salvo cuando llegan a incomodarnos, en cuyo caso solemos calificarlas de «obsesivas». Otras actitudes de este tipo implican ser

Cauteloso *versus* a imprudente
Hostil *versus* amistoso
Visionario *versus* práctico
Distraído *versus* vigilante
Solitario *versus* sociable
Animoso *versus* cobarde

En el transcurso del pensamiento cotidiano, es frecuente que una persona cambie de una de estas actitudes a otra, a menudo sin ser consciente de ello. Sin embargo, cuando nos enfrentamos a un problema más serio, nuestros recursos críticos pueden hacer todos los cambios necesarios para iniciar las cascadas a gran escala que describimos en términos de estados emocionales.

Psiquiatra: ¿Qué sucedería si estuvieran activados demasiados recursos críticos? En ese caso, nuestras emociones no cesarían de cambiar a una velocidad excesiva. Pero si esos recursos críticos dejaran totalmente de funcionar, nos quedaríamos atascados en uno de esos estados.

Quizá podamos ver un ejemplo de esto en el libro de Antonio R. Damasio, *El error de Descartes*, que describe a un paciente llamado Elliot, que había perdido algunas partes de sus lóbulos frontales al serle extirpado un tumor. Después del tratamiento, aún parecía conservar su inteligencia, pero sus amigos y jefes tenían la sensación de que Elliot «ya no era el mismo». Por ejemplo, si se le pedía que ordenara unos documentos, era posible que pasara un día entero leyendo detenidamente uno solo de dichos documentos, o intentando decidir si los clasificaba por nombres, temas, tamaños, fechas o pesos.

Damasio, 1995: «Se podría decir que el paso concreto en el que Elliot se plantaba era algo que se llevaba a cabo demasiado bien, pero a expensas del objetivo general. [...] Es cierto que físicamente era aún capaz y la mayoría de sus facultades mentales esta-

> ban intactas. Sin embargo, su capacidad para tomar decisiones estaba deteriorada, así como la facultad de diseñar un plan efectivo para las horas siguientes, no digamos para meses o años futuros».

Entre las zonas dañadas del cerebro de Elliot había ciertas conexiones (con la amígdala) que, como muchos creen, participan en el modo de controlar las emociones.

> Damasio, 1995: «A primera vista, no había nada fuera de lo común en las emociones de Elliot. [...] No obstante, algo faltaba. [...] No es que inhibiera la expresión de resonancias emocionales internas o que calmara su agitación interior. Simplemente no tenía ninguna agitación que calmar. [...] Nunca vi ni el más leve matiz de emoción en mis muchas horas de conversación con él: ni tristeza ni impaciencia ni frustración, a pesar de mi interrogatorio incesante y repetitivo».

Esto indujo a Damasio a sugerir que «el hecho de que las emociones y los sentimientos estuvieran atenuados podría tener relación con los fallos de Elliot en la toma de decisiones». Sin embargo, me inclino más a darle la vuelta al argumento para sugerir que era *la nueva incapacidad* [de Elliot] *para tomar decisiones lo que reducía la amplitud de sus emociones y sus sentimientos*. Quizá lo que quedó dañado en el cerebro de Elliot fueron principalmente los recursos críticos (o sus conexiones de salida) que anteriormente ponían en marcha esos procesos que llamamos estados emocionales. Ahora ha perdido esas preciosas cascadas y, por lo tanto, las emociones que en otro tiempo mostraba, porque ya no puede hacer uso de esos recursos críticos para elegir qué estados emocionales va a utilizar.

Esto nos deja todavía con muchas preguntas sobre el modo en que tales sistemas podrían estar organizados. En consecuencia, en este capítulo intentaré describir algunos de los muchos modos de pensar que utilizamos, así como algunos de los recursos críticos de que nos valemos para diagnosticar los tipos de problemas a los que nos enfrentamos con frecuencia.

7.4. ¿Cómo son algunos de los modos de pensar más útiles?

> «Si desea que la gente le considere brillante, imagínese lo peor que podría hacer y haga usted justo lo contrario.»
> Naomi Judd

Tanto para la inteligencia artificial como para la psicología, debería ser un objetivo fundamental encontrar algunos procedimientos sistemáticos para clasificar los modos en que intentamos superar distintos tipos de obstáculos. Pero, dado que no ha aparecido aún ningún esquema de este tipo, me limitaré a hacer una lista con varios ejemplos de modos de pensar, comenzando con estos dos casos extremos:

Saber cómo. El mejor modo de resolver un problema es conocer ya un modo de solucionarlo. No obstante, puede que no seamos capaces de recordar esos conocimientos, y a menudo ni siquiera sabemos que los poseemos.

Hacer una búsqueda extensiva. Cuando no se tiene una alternativa mejor, se puede intentar buscar por todas las posibles cadenas de acciones. Sin embargo, ese método con frecuencia no es factible, porque las búsquedas crecen exponencialmente.

No obstante, cada uno de nosotros conoce muchos otros modos de pensar que están entre los dos extremos anteriores y contribuyen a hacer las búsquedas más factibles.

Razonar por analogía. Cuando un problema nos recuerda a otro que ya resolvimos en el pasado, podemos adaptar aquel caso a la situación presente, siempre que dispongamos de buenos procedimientos para decir qué similitudes son más relevantes.

Dividir y vencer. Si no podemos resolver un problema al instante y de manera completa, hemos de dividirlo en porciones más pequeñas. Por ejemplo, toda diferencia que detectemos puede sugerir la existencia de un subproblema individual que hay que solucionar.

Reformular. Consiste en encontrar una representación diferente que destaque una información más relevante. Con

frecuencia conseguimos esto realizando una descripción verbal, y «entendiendo» luego el problema de una manera diferente.

Planificar. Se trata de considerar el conjunto de subobjetivos que deseamos alcanzar y examinar cómo afectan unos a otros. Después, teniendo en cuenta estas restricciones, hay que proponer una secuencia que resulte eficaz para alcanzar esos subobjetivos.

Todos conocemos algunas técnicas que operan resolviendo primero otro problema diferente.

Simplificar. A menudo un buen modo de solucionar un problema difícil consiste en resolver primero una versión más sencilla que obvia algunos datos de dicho problema. Posteriormente, cualquiera de las soluciones puede servir como si fuera una secuencia de piedras que forman una pasadera para resolver el problema inicial.

Elevar. Si nos quedamos atascados entre demasiados detalles, lo mejor es describir la situación en términos más generales. Pero, si la descripción parece demasiado vaga, cambiemos a otra que sea más concreta.

Cambiar de tema. Sea lo que sea aquello en lo que estamos trabajando ahora, si nos desanimamos, siempre podemos dejarlo y simplemente abordar una tarea diferente.

He aquí algunos modos de pensar más reflexivos:

Ilusiones. Imaginemos que disponemos de una cantidad ilimitada de tiempo y de todos los recursos que queramos. Si aun así no vemos posibilidades de resolver el problema, debemos hacer una reformulación del mismo.

Autorreflexión. En vez de seguir intentando resolver el problema, nos preguntamos qué hace que ese problema parezca tan difícil, o qué es lo que estamos haciendo mal. De esta manera, puede que se nos ocurran unas técnicas mejores, o quizá alguna manera mejor de pasar el tiempo.

Imitación. Cuando nuestras ideas nos parezcan inadecuadas, imaginemos que otra persona lo podría hacer mejor, e intentemos hacer lo que esa persona haría. Yo mismo hago esto a menudo, imitando a los generadores de impronta y a ciertos profesores.

También utilizamos muchos otros modos de pensar.

Contradicción lógica. Intentemos demostrar que el problema no puede ser resuelto, y luego busquemos un fallo en este razonamiento.

Razonamiento lógico. A menudo intentamos hacer cadenas de deducciones. Sin embargo, esto nos puede llevar a conclusiones erróneas cuando nuestras hipótesis resultan ser falsas.[2]

Representaciones externas. Si nos damos cuenta de que estamos perdiendo la pista de algunos detalles, podemos recurrir a hacer anotaciones y registros por escrito, o a dibujar los oportunos diagramas.

Imaginación. Podemos evitar correr riesgos físicos si somos capaces de predecir, o sea, responder a «¿Qué sucedería si?», simulando acciones posibles dentro de los modelos mentales que hemos construido.

Por supuesto, si no estamos completamente solos, podemos intentar explotar nuestros recursos sociales.

Llamar pidiendo ayuda. Podemos actuar de tal modo que suscitemos las simpatías de nuestros compañeros.

Solicitar ayuda. Si nuestra posición es suficientemente elevada, podemos convencer a alguien para que nos preste ayuda, u ordenarle que lo haga, o incluso ofrecer un pago a cambio.

Por lo tanto, cualquier persona tiene a su disposición muchos modos de pensar; en la sección siguiente analizaré de qué forma nuestros recursos críticos eligen cuáles de esos modos vamos a utilizar. Sin embargo, todo individuo tiene en cualquier momento un «último recurso», a saber, rendirse y abandonar.

Resignación. En cualquier momento en que nos encontremos totalmente atascados, podemos desactivar los recursos que estemos utilizando y relajarnos, recostarnos en el sillón, abandonar la tarea y pasar a la inactividad. Es entonces cuando el «resto de la mente» puede hallar una alternativa, o llegar a la conclusión de que en absoluto hemos de hacer lo que nos habíamos propuesto.

7.5. ¿Cuáles y qué son algunos tipos de recursos críticos muy prácticos?

«No preste usted atención alguna a los críticos. Ni siquiera los ignore.»

Sam Goldwyn

Siempre estamos desarrollando nuevos modos de pensar, pero ¿cómo decidimos cuál vamos a utilizar? Nuestro modelo mental crítico-selector supone que nuestros recursos críticos nos ayudan a reconocer los tipos de situaciones difíciles a las que nos enfrentamos y las posibilidades existentes, para recomendarnos después una selección de los modos de abordar esas situaciones. Hemos de tener en cuenta que entre nuestros más preciosos recursos figuran los recursos críticos, que cada persona desarrolla de distintas maneras, lo cual puede ser en parte la causa de la individualidad de cada persona.

Ahora bien, ¿cómo pueden nuestros recursos críticos catalogar todos los atolladeros, obstáculos y pegas que convierten algunos problemas en algo tan difícil de resolver? Un objetivo importante, tanto para las personas como para las máquinas, sería tener unas clasificaciones sistemáticas de todos los tipos de problemas a los que nos enfrentamos con frecuencia. No obstante, aún no tenemos los procedimientos adecuados para hacer esto, por lo que aquí me limitaré a intentar confeccionar una lista con unos pocos tipos de recursos críticos que la gente suele utilizar.[3]

Reacciones innatas y alarmas incorporadas. Son numerosos los tipos de sucesos externos que activan unos detectores que nos hacen reac-

cionar rápidamente, como cuando un objeto se acerca a nosotros a gran velocidad, o una luz es demasiado brillante, o tocamos algo muy caliente. Además, hemos nacido provistos de maneras de detectar ciertas situaciones que se producen *dentro* de nuestra piel (como niveles anormales de ciertas sustancias químicas en la sangre), junto con unas conexiones internas que nos hacen reaccionar para corregir esas situaciones sin necesidad de pensar en ellas.

No obstante, algunos contactos, visiones u olores inesperados (o sensaciones de hambre, fatiga o temor) *sí* interrumpen el fluir de nuestros pensamientos; nunca podríamos sobrevivir a la infancia si estas situaciones de emergencia no nos sacaran de nuestras ensoñaciones. A veces conseguimos contener un estornudo, o dejar de rascarnos cuando tenemos una picazón, pero es difícil ignorar el llanto de un bebé, un teléfono que suena insistentemente o una oportunidad amorosa, y, cuando intentamos contener la respiración, no podemos resistirnos a la alarma que nos induce a impedir la asfixia.

Recursos críticos reactivos aprendidos. Un niño pequeño se limitará a llorar cuando está expuesto a altos niveles de ruido, pero posteriormente ese niño puede aprender a reaccionar marchándose a un lugar más silencioso. Y finalmente aprendemos a enfrentarnos a los obstáculos utilizando el pensamiento «deliberativo» aplicado a ellos.

Recursos críticos deliberativos. Cuando fracasa nuestro primer intento de resolver un problema, podemos en muchos casos descubrir procedimientos alternativos, pensando qué es lo que ha podido salir mal. He aquí algunos de los trucos que usamos en estos casos:

Una acción no consigue el efecto esperado. (Hemos de encontrar un modo mejor para hacer las predicciones.)
Algo que he hecho tenía un efecto colateral negativo. (Intentemos deshacer alguna elección anterior.)
El alcance de un objetivo hace que otro resulte más difícil. (Intentemos alcanzarlos en orden inverso.)
Necesito información adicional. (Hay que buscar otro conjunto de relaciones.)

Este método funciona tan bien que debería intentar usarlo más frecuentemente.

Recursos críticos reflexivos. Cuando tratamos de resolver un problema por tanteo, utilizamos nuestros recursos críticos como «diagnosticadores», ya sea para verificar que hacemos progresos, o para sugerir modos de actuar alternativos (véase Singh, 2003b).

He realizado muchos intentos sin obtener éxito alguno. (Seleccionemos otro modo de pensar.)
He repetido lo mismo varias veces. (Hay que detener otros procesos.)
El logro de un subobjetivo no alcanzó su objetivo. (Dividamos el problema de otra manera.)
Esta conclusión necesita más pruebas. (Propongamos un experimento mejor.)

Este método funciona tan bien que debería aplicarlo en otros ámbitos.

Recursos críticos autorreflexivos. Cuando no podemos controlar los recursos que necesitamos, o intentamos alcanzar demasiados objetivos a la vez, podemos comenzar por criticarnos a nosotros mismos:

He sido demasiado indeciso. (Intentar un método que haya dado buen resultado en un problema similar.)
He perdido una buena oportunidad. (Cambiar a un conjunto de recursos críticos diferente.)
Me he permitido demasiadas distracciones. (Intentar ejercer un mayor autocontrol.)
No poseo todos los conocimientos que necesito. (Buscar un buen libro o volver a la escuela.)

Esto funciona tan bien que debería conseguir dominarlo mejor.

Recursos críticos autoconscientes. Algunas valoraciones pueden llegar incluso a afectar la imagen que uno tiene de sí mismo, y esto puede incidir en el estado general de la persona:

Parece como si ninguno de mis objetivos tuviera sentido. (Depresión.)
Estoy perdiendo la pista de lo que voy a hacer. (Confusión.)
Me es imposible alcanzar cualquiera de los objetivos que deseo. (Manía.)
Podría perder mi trabajo si fracaso en esto. (Ansiedad.)
Mis amigos podrían desaprobar esto. (Inseguridad.)

Esto funciona tan bien que tendría que convertirlo en mi especialidad.

En la sección 5 del capítulo 3 observamos que la palabra *crítico* tiene a menudo una calidad negativa porque casi siempre se refiere en exclusiva a personas que señalan las deficiencias de otros. De hecho, sería difícil explicar lo que son nuestros correctores, supresores y censores sin utilizar términos negativos como *inhibir, evitar* o *eliminar.* Sin embargo, las palabras *positivo* y *negativo* habitualmente no tienen sentido por sí mismas, porque reconocer que algo es erróneo suele ser muchas veces un paso decisivo hacia el éxito. Esta es la razón por la cual he añadido un «incentivador» al final de la lista anterior, con el fin de hacer sitio para unos «recursos críticos positivos» que pueden adjudicar una mayor prioridad, más tiempo o más recursos a la estrategia que estemos utilizando. Además, en la sección 4 del capítulo 9 se explicará cómo a veces nos será necesario soportar ciertas molestias mientras nos esforzamos por alcanzar un objetivo, por lo que es posible que nos hagan falta algunos incentivadores que nos induzcan a perseverar con nuestro plan, con independencia de que esto implique cierto sufrimiento.

¿Cómo adquirimos nuevos selectores y nuevos críticos?

«Las críticas honestas son difíciles de aceptar, especialmente cuando provienen de un pariente, un amigo, un conocido o un extraño.»

Franklin P. Jones

La primera vez que nos enfrentemos a algún problema difícil, tardaremos un tiempo en encontrar la solución, pero en el futuro

nos parecerá más fácil resolver otras situaciones similares. La razón de esto es que hemos aprendido de esa experiencia previa, pero ¿qué es realmente lo que hemos aprendido y cómo lo hemos hecho?

La manera más sencilla de aprender a partir de la resolución de un problema sería quizá añadir una nueva regla del tipo *Si→Entonces* que diga «Aplicar los métodos que he utilizado recientemente cuando me enfrente a un problema similar». Sin embargo, si la resolución de aquel problema nos llevó mucho tiempo, deberíamos preguntarnos «¿Qué fue lo que me impidió resolver el problema con mayor rapidez?». Porque si nos hizo falta mucho tiempo para hallar una solución, deberíamos intentar hacer una crítica de los métodos que utilizamos entonces para encontrar la respuesta. Por consiguiente, en la sección 5 del capítulo 8 se argumentará que, siempre que un problema se haya puesto «difícil», deberíamos intentar atribuir el mérito a nuestro éxito, no al acto final en sí mismo, sino solo a aquellas partes de nuestro razonamiento que nos ayudaron realmente a hallar la solución.

Dicho de otra manera, a veces podemos mejorar nuestros modos de pensar creando selectores y críticos de nivel superior que nos ayuden a reducir la amplitud de las búsquedas que realizamos. No obstante, para llevar a cabo estas atribuciones de valor, necesitamos utilizar unos niveles de pensamiento reflexivo superiores a los que hasta ahora se han propuesto en las «teorías del aprendizaje» más tradicionales.

¿Cómo organizamos nuestros grupos de recursos críticos? ¿Cómo los creamos y modificamos? ¿Es posible que algunos de nuestros recursos críticos reprendan a otros cuando estos actúan con malos resultados? ¿Son ciertas mentes más productivas porque sus recursos críticos están mejor organizados?

¿Cómo organizamos nuestros grupos de modos de pensar? ¿Cómo los creamos y modificamos? ¿Puede ser que algunos de ellos se den cuenta de que otros suelen producir unos resultados escasos? ¿Son ciertas mentes «más inteligentes» porque sus modos de pensar están mejor organizados?

En las secciones siguientes demostraré que hoy día aún no tenemos respuestas plausibles para las preguntas anteriores, y que hay que reconocer que estas cuestiones son fundamentales para el desarrollo de la psicología.

7.6. Integración corporal de las emociones

Muchos pensadores sostienen que los estados emocionales están estrechamente relacionados con nuestros cuerpos, y que esta es la razón por la cual podemos reconocer tan a menudo la felicidad, la tristeza, la alegría o la pena en las expresiones, gestos y andares de una persona. De hecho, algunos psicólogos han llegado a afirmar que esas actitudes corporales no solo «expresan» nuestras emociones, sino que realmente son su causa:

> William James, 1890: «Nuestra forma natural de pensar sobre [...] las emociones consiste en creer que la percepción mental de algunos hechos excita la afección mental llamada emoción, y que este estado mental da lugar a la expresión corporal correspondiente. Por el contrario, mi teoría es que los cambios corporales se producen directamente por la percepción del hecho que nos excita, y que el proceso de sentir estos cambios a medida que se producen *es* la emoción».

Por ejemplo, James sugiere que cuando sentimos que un rival nos está ofendiendo, esto nos hace apretar los puños y pelear, y que nuestra ira es el resultado directo de nuestra percepción de esas actividades físicas. Sin embargo, yo no le veo a esto mucho sentido, porque lo que James llama el «hecho que nos excita», es decir, el hecho de apretar los puños, no se produce en primer lugar, sino que debe aparecer después de que el cerebro perciba que nos están insultando. No obstante, James sostiene que esos pensamientos intermedios no pueden tener por sí mismos unos efectos tan fuertes:

> William James, 1890: «Si nos imaginamos una emoción fuerte y luego intentamos abstraer de nuestra consciencia de ella todas

> las percepciones de sus síntomas corporales, vemos que no nos queda nada, ningún "material mental" a partir del cual pueda constituirse la emoción, y que todo lo que perdura es un estado frío y neutral de percepción intelectual. [No consigo imaginar] qué tipo de emoción, digamos de temor, nos quedaría si no estuvieran presentes ni la sensación de latidos acelerados en el corazón, ni la de respiración agitada, ni la de labios temblorosos, ni la de extremidades debilitadas, ni la de piel de gallina, ni la de movimientos viscerales. [...] ¿Podríamos imaginarnos la furia y no pensar en una ebullición en el pecho, un rubor en el rostro, una dilatación de las aletas de la nariz, un apretar los dientes, un impulso hacia acciones vigorosas, y en cambio relacionar esta emoción con unos músculos relajados, una respiración tranquila y un rostro con expresión plácida?».

Sin embargo, yo diría que todas estas reacciones deben empezar en el cerebro *antes* de que el cuerpo reaccione ante ellas, para *causar* ese «impulso hacia acciones vigorosas».

> Estudiante: Pero, entonces, ¿por qué tendría que reaccionar el cuerpo ante todo eso?

Las expresiones de furia que James describe (incluyendo lo de apretar los dientes y el rubor en el rostro) podían haber servido en tiempos primitivos para repeler o intimidar a la persona o la criatura con la que uno está enfadado; de hecho, cualquier expresión externa de un estado mental puede influir en lo que va a pensar otra persona. Esto sugiere una idea que explica lo que queremos decir cuando utilizamos las palabras más comunes relativas a las emociones; *se refieren a los tipos de situaciones mentales que producen esos signos externos gracias a los cuales nuestros comportamientos les resultan más predecibles a las personas con las que estamos tratando.* Así, en el caso de nuestros ancestros, las señales corporales eran unos modos prácticos de comunicar las llamadas emociones «primarias», tales como ira, temor, tristeza, desagrado, sorpresa, curiosidad y alegría.

Estudiante: Quizá esto se pueda deber también a que nuestras emociones más comunes evolucionaron hace mucho tiempo, cuando nuestros cerebros eran más simples. Entonces habían unos pocos niveles de distancia entre nuestros objetivos y nuestros sistemas sensoriales y motores.

El cuerpo y el rostro podían también servir como una especie de memoria muy sencilla: los estados mentales se desvanecerían pronto, si las expresiones corporales no pudieran contribuir a mantenerlos enviando señales de vuelta al cerebro. Sin esos bucles de retroalimentación «mente-cuerpo», los estados mentales «fríos y neutrales» de los que habla William James podrían no perdurar el tiempo suficiente para crecer formando cascadas a una escala superior. Dicho de otro modo, nuestras expresiones externas de ira no solo pueden servir para atemorizar a nuestros enemigos, sino también para garantizar que *permaneceremos atemorizados el tiempo suficiente para llevar a cabo algunas acciones que podrían salvarnos la vida.*

Por ejemplo, nuestros rostros pueden mostrar una expresión de horror, incluso no habiendo nadie presente, cuando nos damos cuenta de que hemos dejado la puerta sin cerrar o hemos olvidado apagar el horno o hay algo que creíamos que era falso. Después de todo, necesitamos mantener nuestro cuerpo con vida, por lo que, dado que siempre está a mano, es lógico que el cerebro lo aproveche como un mecanismo externo de memoria que resulta fiable.

Cuando somos jóvenes, nos resulta difícil eliminar esas expresiones externas, pero más tarde aprendemos a controlar la mayoría de ellas, al menos hasta cierto punto, de tal modo que nuestros vecinos no puedan saber siempre lo que sentimos.

Estudiante: Si esos síntomas físicos no son partes esenciales de las emociones, entonces ¿cómo podemos distinguir entre estas y otros modos de pensar?

Tenemos muchos nombres para los estados emocionales, mientras que la mayoría de los otros modos de pensar (como los que he mencionado en la sección 4 de este capítulo) no tienen en absoluto denominaciones que sean en general conocidas, quizá porque no

hemos desarrollado procedimientos adecuados para clasificarlos. Sin embargo, hay un criterio antiguo, pero aún útil, para saber qué es lo que distingue las condiciones mentales que denominamos emocionales:

> Aristóteles, b: «Las emociones son todos esos sentimientos que cambian a las personas hasta el punto de afectar a sus juicios, y que van acompañados de dolor o placer».

En una versión más moderna, algunos psicólogos hablan de «valencia», que es la medida en que una actitud hacia un objeto o una situación es en general positiva o negativa (véase Ortony, 1988). Asimismo, hay una idea popular según la cual consideramos emoción y pensamiento como cosas complementarias, casi como el color y la forma de un objeto, que pueden cambiar de manera independiente; en este sentido, podemos pensar que cada objeto (o idea) tiene diversas «cuestiones de hecho» o aspectos neutrales que, en cierto modo, adquieren también sus «colores» a través de características adicionales que parecen hacerlo atractivo, emocionante o deseable, en contraposición con desagradable, insulso o repulsivo.

Más en general, nuestro lenguaje y nuestros pensamientos están llenos de distinciones tales como «positivo en cuanto a lo contrario de negativo» y «racional en contraposición con emocional». Estas parejas de conceptos resultan tan útiles en la vida cotidiana que es difícil imaginarse la posibilidad de sustituirlas por otras, del mismo modo que la de descartar la idea de que el Sol se levanta y se pone todos los días y todas las noches, aunque sabemos que eso se debe a la rotación de la Tierra.

En particular, exagerar el papel que desempeña el cuerpo con respecto a las emociones puede llevar a graves malentendidos. ¿Acaso el talento de un pianista reside en sus dedos? ¿Se debe la visión del artista al talento de sus ojos? No; no hay evidencia alguna que sugiera la posibilidad de que estas partes del cuerpo piensen. Es el cerebro el que ocupa el asiento del conductor, como demuestran las vidas de Stephen Hawking o Christopher Reeve.

7.7. Los procesos inconscientes de Poincaré

«No podemos encender a voluntad
el fuego que reside en nuestro corazón,
el espíritu llega como un soplo y está tranquilo,
en el misterio mora nuestra alma:
pero los trabajos deseados en horas de lucidez,
pueden ser realizados en horas de oscuridad.»
Matthew Arnold

A veces trabajamos en un problema durante horas o días, como cuando Joan realizaba su informe sobre la marcha de sus trabajos.

Joan se ha pasado días pensando sobre el informe, pero no ha conseguido confeccionar un plan suficientemente bueno. Desanimada, deja a un lado esos pensamientos. [...] Pero, entonces se le «ocurre» una idea.

¿Dejó Joan realmente sus pensamientos a un lado o continuó con ellos en otras zonas de su mente? Oigamos a un gran matemático que cuenta algunas experiencias similares:

Henri Poincaré, 1913: «Todos los días me sentaba ante mi mesa de trabajo, me quedaba allí una hora o dos, probaba un gran número de combinaciones y no lograba resultado alguno».

La mayoría de las personas podrían desanimarse con esto, pero Poincaré tenía tendencia a perseverar:

«Una noche, aunque no era mi costumbre, me tomé un café solo y no pude dormir. Las ideas me venían en masa; sentí cómo chocaban unas con otras, hasta que empezaron a organizarse en parejas, por decirlo así, formando una combinación estable. A la mañana siguiente [...] no tuve más que escribir los resultados, cosa que solo me llevó unas pocas horas».

Luego habla de otro suceso en el que su actividad pensante parecía mucho menos deliberada:

> «Los cambios de medio de transporte me hicieron olvidar mi trabajo matemático. Tras haber llegado a Coutances, subimos a un autobús para ir a algún sitio. En el momento en que puse el pie en el escalón, me vino la idea, sin que pareciera que alguno de mis pensamientos anteriores le hubiera preparado el camino. [...] Continué con una conversación previamente comenzada, pero sentí una certidumbre total».

Esto parece indicar que el trabajo todavía se estaba realizando, a escondidas, en «lo más recóndito de su mente», hasta que, de repente, como «llovida del cielo», se le «ocurrió» una solución:

> «Sin embargo, había un obstáculo que todavía se resistía, y cuya caída habría afectado a toda la estructura. Pero mis esfuerzos solo sirvieron al principio para mostrarme la dificultad con mayor nitidez. [Unos días más tarde] mientras caminaba por la calle, se me ocurrió súbitamente la solución para superar el obstáculo que me había bloqueado. [...] Disponía de todos los elementos y solo tenía que ordenarlos y ponerlos juntos».

En el ensayo del que proceden estas citas, Poincaré llega a la conclusión de que, para hacer estos descubrimientos, debió haber utilizado unas acciones que operaban en cuatro etapas como las siguientes:

> *Preparación*: Activar los recursos necesarios para hacer frente a un problema de este tipo.
> *Incubación*: Generar muchas soluciones potenciales.
> *Revelación*: Detectar una que sea prometedora.
> *Evaluación*: Verificar que realmente funciona bien.

La primera y la última de estas etapas parecían contener los procesos de nivel superior que caracterizábamos como altamente reflexivos, mientras que la incubación y la revelación actúan habitualmente sin que seamos conscientes de ellas. Hacia el inicio del siglo XX, tanto Sigmund Freud como Henri Poincaré fueron de los primeros en desarrollar ideas relativas a objetivos y procesos «inconscientes». Poincaré propuso unas explicaciones más claras (pero solo para activida-

des matemáticas) y he aquí algunas de sus ideas sobre las etapas de la resolución de problemas difíciles.

Preparación: Con el fin de prepararnos para la resolución de un problema concreto, podemos necesitar primero «despejar nuestra mente» eliminando de ella otros objetivos; por ejemplo, olvidar nuestras preocupaciones dando un paseo, o buscando un lugar tranquilo para trabajar. También podemos intentar «centrar la mente» con ideas más deliberadas, como diciéndonos «Es hora de sentarme y comenzar a elaborar un plan» o «Debo concentrarme en este problema». Además, dado que no podemos resolver un problema difícil solucionando todo de una vez, tendremos que fraccionarlo en porciones menores, de tal modo que podamos empezar a decidir entre todas sus características cuáles son las realmente importantes.

Por supuesto, esto no resuelve el problema; como dijo Poincaré, «Todos mis esfuerzos solo sirvieron al principio para mostrarme la dificultad con mayor nitidez». Sin embargo, esto ayuda a avanzar porque, antes de que podamos comenzar a resolver el problema, necesitamos encontrar unos modos adecuados para representar la situación, al igual que debemos identificar las piezas de un puzzle antes de empezar a ensamblarlas. Hasta que comprendemos la relación existente entre esas piezas, perdemos demasiado tiempo haciendo combinaciones absurdas entre ellas, como el poeta y crítico Matthew Arnold dijo:

> Matthew Arnold, 1865: «Este poder creativo trabaja con elementos, con distintos materiales; ¿qué sucede si no tiene esos materiales o esos elementos listos para utilizarlos? En ese caso, seguramente debe esperar hasta que lo estén».

Dicho de otro modo, a menudo un tanteo ciego no es suficiente; necesitamos imponer unas restricciones que nos permitan intentar cosas plausibles.

Incubación: Una vez que la «mente inconsciente» está preparada, puede manejar numerosas combinaciones, buscando modos de ensamblar esos fragmentos para satisfacer las relaciones requeridas. Poin-

caré se pregunta si hacemos esto con una búsqueda muy amplia, pero sin pensar, o si se hace de una forma más inteligente.

> Poincaré, 1913: «Si esas combinaciones estériles ni siquiera se presentan por sí mismas en la mente del inventor [...] ¿se debe deducir que el yo subliminal, tras adivinar por una delicada intuición que [solo] ciertas combinaciones serían útiles, ha formado únicamente las de este tipo, o ha creado otras muchas que no tenían interés y han permanecido como algo inconsciente?».

Dicho de otro modo, Poincaré pregunta hasta qué punto son selectivos nuestros pensamientos inconscientes. ¿Exploramos un número enorme de combinaciones, o trabajamos sobre los detalles más concretos de unas pocas? En cualquier caso, para incubar ideas necesitaremos desconectar un número suficiente de nuestros recursos críticos habituales con el fin de asegurarnos de que el sistema no rechazará demasiadas hipótesis. Sin embargo, todavía no sabemos casi nada sobre el modo en que nuestros cerebros llevan a cabo esta búsqueda, ni por qué algunas personas la hacen mejor que otras.

> Aaron Sloman, 1992: «Los más importantes descubrimientos de la ciencia no son descubrimientos de leyes o teorías nuevas, sino el hallazgo de nuevas series de posibilidades relativas a cuáles son las nuevas leyes y teorías acertadas que se pueden formular».

Revelación: ¿Cuándo debe terminar la incubación? Poincaré sugiere que esta fase continúa hasta que se forma alguna estructura «cuyos elementos están distribuidos de una manera tan armoniosa que la mente puede abarcarlos en su totalidad al mismo tiempo que constata sus detalles». Pero ¿cómo sabe este proceso subliminal cuándo ha encontrado la vía prometedora?

> Poincaré, 1913: «No es meramente automático; es capaz de discernir; tiene tacto y delicadeza; sabe cómo elegir y adivinar. ¿Qué estoy diciendo? Saber cómo adivinar. En eso es mejor que el yo consciente, ya que logra el éxito cuando este ha fracasado».

Supongo que hacer conjeturas acerca de su propia habilidad para detectar pautas prometedoras incluye elementos tales como simetría y coherencia.

> Poincaré, 1913: «¿Qué es realmente lo que nos da la percepción de elegancia en una solución o en una demostración? Es la armonía de las distintas partes, su simetría, su afortunado equilibrio; es todo aquello que introduce orden, todo lo que da unidad, lo que nos permite ver claramente y abarcar a la vez tanto el conjunto como los detalles».

Poincaré no dijo mucho más sobre cómo podrían funcionar esos detectores de «elegancia», por lo que necesitamos más ideas sobre el modo de reconocer los signos del éxito. Algunos de esos candidatos podrían ser seleccionados mediante simples comparaciones. Además, como parte de la fase de preparación, seleccionamos algunos recursos críticos especializados que pueden reconocer el avance hacia la resolución de nuestro problema y los mantenemos activos a lo largo de la fase de incubación.

Evaluación: A menudo oímos recomendaciones en el sentido de que lo mejor es confiar en nuestras «intuiciones», es decir, en esas ideas que se nos ocurren sin saber cómo. Pero Poincaré insistía en que no siempre podemos confiar en esas «revelaciones»:

> Poincaré, 1913: «He mencionado la sensación de certeza absoluta que acompaña a la inspiración [...] pero a menudo esa sensación nos engaña, aunque no deja en absoluto de ser intensa, y eso solo lo sabemos cuando intentamos poner en marcha las correspondientes comprobaciones. He observado este hecho sobre todo en relación con las ideas que me vienen a la mente por la mañana o por la noche, cuando estoy en la cama y me encuentro en un estado hipnagógico».

Dicho de otro modo, la mente inconsciente puede cometer errores tontos. De hecho, Poincaré dice más adelante que a menudo en ese estado de inconsciencia no se consigue ver los pequeños detalles, por

lo que, cuando una «revelación» sugiere una solución, nuestra actividad de «evaluación» puede encontrarla defectuosa. No obstante, si solo es parcialmente errónea, puede que no tengamos que empezar otra vez desde el principio; con una deliberación más minuciosa, podemos ser capaces de arreglar la parte que es incorrecta, sin cambiar el resto de esa solución parcial.

El esquema de Poincaré me parece muy plausible, aunque seguramente utilizamos también otras técnicas. Sin embargo, muchos pensadores han sostenido que *no hay modo alguno* de explicar el proceso de pensamiento creativo, porque les es difícil creer que unas ideas poderosas y novedosas sean el resultado de unos procesos puramente mecánicos, y consideran que requieren un talento adicional mágico. Además, algunos teóricos cuestionan la existencia de este tipo de procesos inconscientes, y el ingeniero Paul Plsek resume así algunas de estas objeciones:

> Paul Plsek, 1996: «Algunos expertos descartan la idea de que la creatividad se pueda describir como una sucesión de pasos que configuran un modelo. Por ejemplo,Vinacke (1952) es inflexible en su tesis de que el pensamiento creativo en las artes no sigue un modelo, y filósofos de la Gestalt, como Wertheimer (1945), afirman que el proceso del pensamiento creativo [...] no se pliega a la segmentación que implican los pasos de un modelo. Sin embargo, estas teorías, aunque están basadas en sólidos fundamentos, se encuentran en minoría. [...] Por contraste con el papel prominente que algunos modelos dan a los procesos mentales subconscientes, Perkins (1981) dice que estos procesos están detrás de *todo* pensamiento y, por consiguiente, no desempeñan un papel especial en el pensamiento creativo».

Después de Poincaré, otros modelos de pensamiento similares fueron propuestos por Hadamard (1945), Koestler (1964), Miller (1960) y Newell y Simon (1972), los dos últimos en términos más computacionales. El estudio más extenso sobre los modos de generar ideas es quizá el de Patrick Gunkel (2006). En todos estos modelos, cada una de las nuevas ideas que se proponen es luego sometida a evaluación activando los recursos críticos adecuados. Más tarde, si el resultado

presenta todavía algunos defectos, se aplican ciclos similares a cada una de las aparentes deficiencias. En cualquier caso, me parece que lo que llamamos «creatividad» no es meramente una capacidad de generar concepciones totalmente nuevas; para que una idea nueva nos resulte útil, debemos ser capaces de combinarla con los conocimientos y las habilidades que ya poseemos, por lo que no debe ser demasiado diferente de las ideas con las que ya estamos familiarizados.

Colaboración

Habitualmente consideramos el pensamiento como una actividad solitaria que tiene lugar en el interior de una sola mente. Sin embargo, algunas personas destacan en la creación de nuevas ideas, mientras que a otras se les da mejor perfeccionar las ya existentes, y pueden suceder cosas maravillosas cuando las personas de estos dos tipos diferentes colaboran formando parejas de manera adecuada. Se dice que la poesía de T. S. Eliot debía mucho a la revisión de Ezra Pound, y que la música de Sullivan alcanzaba sus más altas cotas de inspiración cuando trabajaba con los libretos de Gilbert. Otro ejemplo similar es el que vemos en las autobiografías de los premios Nobel Konrad Lorenz y Niko Tinbergen.

> Niko Tinbergen: «Desde el principio el "discípulo" y el "maestro" se influyeron mutuamente. La visión y el entusiasmo extraordinarios de Konrad se vieron fecundados por varios suplementos, que eran mi sentido crítico, mi tendencia a reflexionar sobre sus ideas y mi irreprimible necesidad de comprobar nuestras "corazonadas" mediante la experimentación, un don por el cual él sentía una admiración casi infantil».
>
> *1973 Conferencia con motivo de la entrega del premio Nobel*

> Konrad Lorenz: «Nuestros puntos de vista coinciden en una proporción sorprendente, pero no tardé en darme cuenta de que él era superior a mí en todo lo relativo a pensamiento analítico,

así como en la facultad de llevar a cabo experimentos sencillos y eficaces. [...] Ninguno de nosotros sabe quién fue el primero en decir qué, pero es muy probable que [la idea de] los mecanismos innatos [...] fuera una contribución de Tinbergen».

1973 Conferencia con motivo de la entrega del premio Nobel

Para mucha gente, pensar y aprender pueden considerarse en gran medida una actividad social, y muchas de las ideas de este libro proceden de debates con estudiantes y amigos. Algunas de estas relaciones son realmente productivas porque combinan distintos conjuntos de aptitudes. Sin embargo, también hay parejas de colaboradores que tienen destrezas relativamente similares, entre las cuales quizá las más importantes sean los trucos efectivos para evitar cada uno de ellos que el otro se quede bloqueado.

¿Pensamos normalmente de manera «bipolar»?

Los procesos que Poincaré describió incluyen ciclos de búsqueda y comprobación en los que los problemas se resuelven en horas, días o incluso años. No obstante, muchos sucesos del pensamiento cotidiano duran solo unos pocos segundos, o menos. Es posible que también estos comiencen por producir ideas, para seleccionar luego algunas que resulten prometedoras y a continuación pararse a examinar sus deficiencias.

En este sentido, supongamos que un típico momento de pensamiento basado en el sentido común comienza con una breve fase «micromaníaca» que produce unas pocas ideas; luego, durante una corta fase «microdepresiva» podríamos buscar rápidamente los fallos que estas puedan tener. Si todo esto sucede tan rápidamente que nuestros sistemas reflexivos no se dan cuenta de nada, entonces cada «microciclo» parecería no ser más que un momento típico del pensamiento cotidiano, y la totalidad del proceso de pensar podría convertirse aparentemente en un flujo continuo, homogéneo y sin incidentes.[4]

La calidad de cada modo de pensar dependería en parte de la cantidad de tiempo que se invierta en cada fase. Por ejemplo, cuan-

do nos sintamos inclinados a ser «escépticos», podríamos abreviar la fase de «incubación» y pasar más tiempo con la «evaluación». Pero, si algo fuera mal con el modo en que esas duraciones se controlaran, entonces (como ya he indicado en la sección 5 del capítulo 3) algunas de esas fases podrían ser tan largas que se verían como síntomas de algún tipo de trastorno «maníaco-depresivo».

7.8. Contextos cognitivos

Con independencia de lo que estemos intentando hacer, nuestra atención podría verse desviada por otras tentaciones. Es posible no hacer caso de la mayoría de estas distracciones, pero no cuando nuestra tarea se interrumpe porque se ha de alcanzar primero uno de sus subobjetivos, o debemos hacer frente a alguna otra emergencia. Entonces tenemos que dejar en suspenso la ocupación de ese momento y cambiar a algún otro modo de pensar que puede requerir por nuestra parte la utilización de otros recursos y conjuntos de conocimientos.

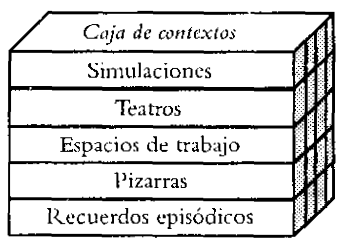
Sin embargo, una vez que ha quedado resuelta esa cuestión, ¿cómo podemos volver a la tarea original sin tener que empezar todo desde el principio? Para hacer esto, nos hará falta reconstruir algunos aspectos de nuestro estado mental previo, lo cual podría incluir los ingredientes que detallamos a continuación:

Nuestros objetivos y prioridades anteriores.
La representación que utilizábamos para ellos.
Los conjuntos de conocimientos que habíamos puesto en juego.
Los conjuntos de recursos que estaban activos entonces.
Los selectores y críticos que estaban implicados en la tarea.

Esto significa que nuestro modelo mental necesita lugares donde almacenar los diversos tipos de conocimiento contextual. De otro modo, cada interrupción nos haría perder el «hilo del pensamiento». En unos cerebros más simples bastaría con mantener uno solo de esos recuerdos. Sin embargo, aquellas mentes que van varios pasos por delante de los acontecimientos, o trabajan con unos sofisticados árboles de subobjetivos, deben ser capaces de cambiar rápidamente

de uno a otro entre diversos conjuntos de contextos, porque cada paso o subobjetivo puede necesitar distintas maneras de representar su estado actual. Por esta razón, cuando nuestras mentes humanas se hicieron más complejas, tuvimos necesidad de desarrollar más mecanismos para que todos estos procesos pudieran estar al tanto de sus diferentes contextos.

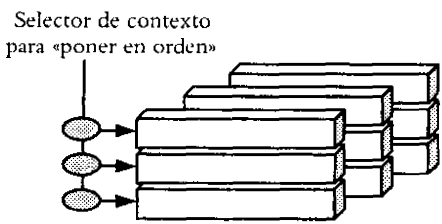
En la psicología popular, nos limitamos a imaginar que todos esos materiales han de almacenarse en nuestras «memorias a corto plazo», como si pudiéramos ponerlos todos en una caja para sacarlos de allí en el momento en que lo deseemos. No obstante, esta imagen es demasiado simple porque sabemos que las distintas partes del cerebro de cada persona están relacionadas con formas de memoria diferentes, que a veces se clasifican con nombres tales como *sensorial*, *episódica*, *autobiográfica*, *semántica*, *explícita* y *procedimental*. En la sección 7 del capítulo 8 hablaré sobre las posibles formas en que se podrían almacenar estos tipos de memoria, pero ahora mismo sabemos todavía muy poco sobre las estructuras que el cerebro humano utiliza realmente. Así pues, ignoraremos esos detalles y nos limitaremos a imaginar que todos esos datos se almacenan en diversas partes de lo que llamaremos la «caja de contextos».[5]



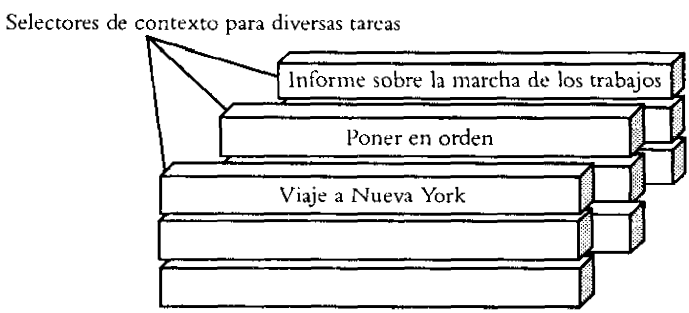
Si hubiéramos preguntado a Joan en qué estaba pensando durante el episodio descrito en la sección 1 de este capítulo, posiblemente nos habría respondido mencionando la cuestión de «poner en orden». Otras preguntas posteriores podrían revelar que guardaba varias representaciones distintas de los cambios que planeaba hacer, y, para poder cambiar de una a otra entre todas ellas, debía ser capaz de almacenar y recordar diversos tipos de estructuras que describen:

La colección de árboles de subobjetivos que tenía en aquel momento.
Algunos recuerdos de sucesos externos recientes.
Algunas descripciones de actos mentales recientes.
Los fragmentos de conocimiento que tenía entonces activos.
Las simulaciones utilizadas por ella para realizar predicciones.

Esto significa que la caja de contextos que Joan tenía para «poner en orden» debía tener en cuenta diversos aspectos de esta tarea.



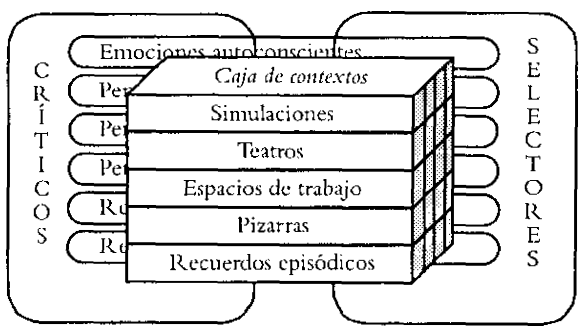
Además, por supuesto, otros temas y asuntos han estado «en su mente» durante largos períodos de tiempo, por lo que Joan necesitará no perder de vista varios de esos contextos, no solo a diferentes niveles, sino también en distintos dominios mentales.



¿Por qué necesitaríamos unos sistemas tan elaborados para no perder de vista nuestros contextos mentales? A nosotros nos parece perfectamente natural que después de cualquier breve interrupción (como dar una respuesta a alguien que ha preguntado algo, o recoger una herramienta que se nos acaba de caer) podamos en general

volver a nuestros estados anteriores sin necesidad de empezar otra vez desde el principio. Lo mismo sucede cuando *nosotros mismos* nos interrumpimos para atender un subobjetivo de una tarea, o para pensar por un momento de una manera algo diferente.

Cuando la distracción mental es pequeña y breve, el problema que esto origina no es importante porque deja invariable la mayoría de nuestros recursos activos. Sin embargo, un cambio a mayor escala podría producir un trastorno mayor y dar como resultado tiempo perdido y confusión. Así, en los tiempos en que desarrollamos más modos de pensar, también desarrollamos los mecanismos necesarios para regresar más rápidamente a los contextos previos. El esquema que vemos a continuación empieza a combinar todas estas ideas, para mostrar un sistema en el que existen estructuras similares para varios niveles y dominios diferentes.



En la vida cotidiana, todas estas funciones actúan de una manera tan automática que casi no nos damos cuenta de que están operando, y respondemos a la mayoría de las preguntas relativas a estas cuestiones diciendo que solo estamos utilizando nuestra «memoria a corto plazo». Sin embargo, cualquier buena teoría relativa al modo en que puede funcionar todo esto debe responder también a preguntas como las siguientes:

¿Durante cuánto tiempo perduran los recuerdos recientes, y cómo hacemos sitio para otros nuevos? Esta pregunta debe tener más de una respuesta, porque las diversas partes del cerebro han de funcionar de maneras en cierto modo diferentes. Algunos recuerdos pue-

den ser permanentes, mientras que otros se desvanecen rápidamente, salvo que los «refresquemos» de alguna manera. Además, algunos recuerdos se borrarían si se almacenaran en un «lugar» cuyo tamaño fuera limitado, porque cada nuevo elemento podría tener que reemplazar algunos de los recuerdos que ya estuvieran allí. De hecho, algo que hace que los ordenadores modernos sean tan rápidos es que, siempre que se crean o se recuperan datos, estos se almacenan primero en lo que se llama un «caché» (un dispositivo diseñado para ser accesible con una rapidez extraordinaria). Luego, cuando ese caché se llena, los datos más antiguos se borran, aunque es posible que algunos de ellos se hayan copiado en cajas de memoria de mayor tamaño y más permanentes.

¿Cómo llegan algunos recuerdos a ser permanentes? Hay evidencia de que el proceso por el cual los recuerdos *a corto plazo* se convierten en recuerdos *a largo plazo* dura horas o incluso días. Las primeras teorías relativas a esta cuestión suponían que con repeticiones frecuentes se conseguía que el registro original fuera más permanente. No obstante, me parece más probable que los nuevos recuerdos se mantengan brevemente en recursos que actúan como el caché del ordenador, y posteriormente, con el transcurso del tiempo, se creen versiones más permanentes en otras zonas de nuestros cerebros. Véase la sección 4 del capítulo 8.

En cualquier caso, algunos recuerdos parecen perdurar durante el resto de la vida. Sin embargo, esto podría ser una ilusión porque es posible que necesiten ser «refrescados» de vez en cuando. Así, cuando nos viene a la mente un recuerdo de la infancia, a menudo tenemos al mismo tiempo la sensación de haberlo recordado previamente; esto hace que nos sea difícil saber si se trata de un recuerdo original o de un copia posterior de dicho recuerdo. Todavía es peor el hecho de que esos recuerdos pueden sufrir cambios mientras refrescamos la memoria.[6]

¿Cómo hacemos para recuperar viejos recuerdos? Todos sabemos que a menudo nos falla la memoria, como cuando intentamos recordar algunos detalles importantes pero nos encontramos con que sus registros han desaparecido, o al menos que no conseguimos re-

cuperarlos de manera inmediata. Está claro que, si no queda rastro de ese registro, seguir buscándolo sería una empresa inútil. No obstante, con frecuencia logramos encontrar algunas claves que podemos utilizar para reconstruir más de esos recuerdos. He aquí una teoría muy antigua al respecto:

> San Agustín, 397: «Pero ¿qué sucede cuando la propia memoria pierde algo, como cuando olvidamos una cosa e intentamos recuperarla? [...] Quizá no haya desaparecido totalmente de la memoria; pero se retuvo una parte mediante la cual se buscó la otra parte perdida, porque la memoria se daba cuenta de que no estaba funcionando de una manera tan fluida como de costumbre y, por consiguiente, pedía la restauración de lo que faltaba. Por ejemplo, supongamos que vemos a un hombre que conocemos, o pensamos en él, y, dado que hemos olvidado su nombre, intentamos recordarlo; pero surge otra cosa que no estaba previamente asociada con él. Entonces, esto se rechaza hasta que acude a la mente algo que concuerda mejor con nuestro conocimiento».

Dicho de otro modo, una vez que conseguimos unir unos pocos de estos fragmentos, podemos ser capaces de reconstruir muchos más:

> San Agustín, 397: «Reuniendo esos elementos que la memoria contiene ya, pero de una forma indiscriminada y confusa [de tal modo que], aunque antes estaban escondidos, dispersos o abandonados, en este momento se presentan fácilmente por sí mismos en una mente que ahora ya los reconoce».[7]

San Agustín no tardó en volverse hacia otros asuntos que le preocupaban, y concluyó esta reflexión preguntándose quejosamente: «¿Quién averiguará esto en el futuro?». Transcurrieron más de mil años hasta que se hicieron grandes adelantos en las teorías relativas al modo en que funciona la memoria.

¿Cuántos pensamientos podemos manejar al mismo tiempo?

¿Cuántos sentimientos podemos percibir al mismo tiempo? ¿A cuántos objetos e ideas diferentes podemos «prestar atención» de manera simultánea? ¿Cuántos contextos pueden estar activados a la vez en nuestra caja de contextos? ¿Hasta qué punto podemos ser conscientes de tantas actividades mentales?

Las respuestas a estas preguntas dependen de lo que entendamos por «conscientes» y «atención». Solemos considerar la «atención» como algo positivo y sentimos un gran respeto por las personas que son capaces de «concentrarse» en una cosa concreta sin distraerse pensando en otras. Sin embargo, también podríamos considerar la «atención» como algo negativo, porque no todos nuestros recursos pueden funcionar al mismo tiempo, con lo cual siempre hay un límite para la variedad de cosas en las que podemos pensar simultáneamente. No obstante, mediante el entrenamiento adecuado, podemos llegar a superar al menos algunas de esas restricciones habituales.

En cualquier caso, en nuestra actividad pensante de alto nivel podemos mantener solo unos pocos «hilos de pensamiento» diferentes sin llegar a la confusión. Sin embargo, en nuestros niveles reactivos inferiores llevamos a cabo muchas actividades diferentes. Imagínese que va usted paseando y al mismo tiempo charlando con sus amigos, mientras sostiene con su mano un vaso de vino:[8]

Los recursos de sujetar sostienen el vaso.
Los sistemas de equilibrio impiden que el líquido se derrame.
Los sistemas visuales reconocen los objetos que haya en el trayecto.
Los sistemas de locomoción nos dirigen para que sorteemos esos obstáculos.

Todo esto sucede mientras usted habla, y ninguno de ellos parece requerir mucha actividad pensante, aunque es preciso que haya decenas de procesos en funcionamiento para evitar que el fluido se derrame, a la vez que otros cientos de sistemas trabajan para que el cuerpo se desplace. Ahora bien, pocos de estos procesos «pasan por su mente» mientras usted vaga por la habitación; la causa puede ser

que estén operando en dominios diferentes (o en distintas zonas del cerebro) cuyos recursos no entran en conflicto con el tema al que usted le está «dando vueltas» más activamente.

Sucede prácticamente lo mismo con el lenguaje y el habla. Rara vez tenemos la más leve percepción de lo que selecciona nuestra respuesta normal a las palabras de nuestros amigos, o qué ideas elegimos para hablar de ellas; ni de cómo funciona cualquiera de nuestros procesos para agrupar las palabras en frases de tal modo que cada una se conecte de manera fluida con la siguiente. Todo esto parece tan sencillo y natural que nunca nos preguntamos cómo hace nuestra caja de contextos para tener en cuenta lo que ya hemos dicho, así como a quién se lo hemos dicho.

¿Qué es lo que limita el número de contextos que una persona puede activar y desactivar rápidamente? Una teoría muy sencilla sería la de que cada caja de contextos tiene un tamaño limitado, por lo que solo hay cierta cantidad de espacio en el que se pueda almacenar la información. Una conjetura más acertada sería decir que cada uno de nuestros bien desarrollados dominios adquiere una caja de contextos propia. Entonces, algunos procesos de cada uno de esos dominios podrían funcionar por su cuenta, sin entrar en conflicto hasta que tengan que competir por los mismos recursos.

Por ejemplo, es fácil caminar y hablar al mismo tiempo, porque estas actividades utilizan diferentes conjuntos de recursos. Sin embargo, es mucho más difícil hablar y a la vez escribir (o escuchar y leer), porque ambas tareas compiten por utilizar los mismos recursos de lenguaje. Sospecho que tales conflictos son aún más graves cuando pensamos sobre lo que estamos pensando, porque cualquier acto de este tipo cambiará aquello que, dentro de la caja de contextos, intenta seguir la pista del asunto sobre el cual estamos pensando.

En nuestros niveles superiores de reflexión, las representaciones ocupan muchos niveles de tiempo y espacio, que pueden oscilar desde pensar «Estoy sujetando esta copa» hasta «Soy matemático» o «Soy una persona que vive en la Tierra». En realidad, una persona puede tener la impresión de pensar todas estas cosas de manera simultánea, pero sospecho que son pensamientos que están oscilando continuamente y que nuestra sensación de pensarlos a la vez se debe en parte a la ilusión de inmanencia que he comentado en la sección 1 del

capítulo 4, porque se puede acceder muy rápidamente a los contenidos de nuestras diversas cajas de contextos.

¿Qué es lo que controla la persistencia de los procesos?

> Edmund Burke, 1790: «Aquel que lucha contra nosotros fortalece nuestros nervios y agudiza nuestra destreza. Nuestro antagonista es nuestro colaborador. Este conflicto amistoso lleno de dificultades nos obliga a un íntimo trato con el objeto de dicho conflicto y nos fuerza a considerarlo en todas sus relaciones. No nos va a permitir ser superficiales».

Con independencia de qué sea lo que estamos haciendo ahora mismo, podríamos haber elegido otras alternativas, y sea lo que sea lo que estamos pensando en este momento, tenemos otras inquietudes que compiten con ello. Así pues, todos tenemos pensamientos y sentimientos como los siguientes:

> «He pasado tanto tiempo intentando resolver este problema que estoy perdiendo mi motivación; además, ha llegado a ser tan complejo que simplemente no puedo seguirle la pista; quizá deba dejarlo y hacer otra cosa».

Cuando ninguno de los métodos que hemos intentado ha funcionado bien, ¿durante cuánto tiempo debemos insistir todavía?, ¿qué es lo que determina cuándo tenemos que abandonar el intento y perder todo lo que hasta entonces hemos invertido? Siempre nos preocupa, al menos un poco, el modo de conservar nuestros objetos, nuestra energía, nuestro dinero y nuestros amigos, y el hecho de tener estas preocupaciones parece indicar que poseemos algunos recursos críticos para detectar cuándo un elemento determinado puede estar agotándose y sugerir modos de conservarlo o reponerlo. Esos recursos críticos pueden inducirnos a pensar «Estoy haciendo demasiadas cosas al mismo tiempo» o «No puedo permitirme comprar ambas cosas» o «No deseo perder mi amistad con Charles».

El modo más sencillo de ahorrar tiempo es descartar los objetivos que consumen en demasía. Pero renunciar a algunos objetivos puede a menudo entrar en conflicto con nuestros ideales, como cuando se trata de trabajos que hemos prometido hacer; entonces podríamos desear suprimir esos ideales, o incluso considerarlos desventajas. Sin embargo, el hecho de ir en contra de nuestros valores de alto nivel puede producir esas cascadas que conocemos como tensión, culpa, aflicción o temor, junto con la vergüenza y la humillación de las que ya se ha hablado en la sección 3 de este capítulo. Así pues, tomar estas decisiones puede hacer que nos volvamos «emotivos».

> Ciudadano: Sin embargo, ciertas personas muy disciplinadas parecen capaces de dejar a un lado esos sentimientos emocionales, para limitarse a hacer lo que parece «racional». ¿Por qué al resto de la gente le resulta tan difícil hacer esto?

Yo diría que es solo un mito la idea de que existe un único modo «racional» de pensar. Siempre estamos comparando varios objetivos y decidiendo cuáles vamos a descartar o posponer, y nunca avanzaremos convenientemente hacia un objetivo concreto salvo que podamos perseverar durante el tiempo suficiente. Esto significa que todo modo de pensar necesitará al menos un poco de habilidad para evitar que otros procesos lo frenen, algo que se podría lograr hasta cierto punto controlando cuáles son los recursos críticos que están activos. En la sección 7 del capítulo 3 he comentado algunas de las razones por las que no debemos mantener todos nuestros recursos críticos permanentemente activos, y he aquí unas pocas cuestiones más relacionadas con este asunto:

¿Qué sucede si nuestro conjunto de recursos críticos activos no cambia? En ese caso, probablemente, no dejaríamos de repetir una y otra vez el mismo planteamiento porque, después de cada intento de cambiar el modo de pensar, esos recursos críticos intentarían desconectarnos de nuevo, y podríamos bloquearnos con «la mente orientada en un solo sentido».

¿Qué sucede si algunos recursos críticos permanecen activos todo el tiempo? Ciertos recursos críticos deben estar siempre activos para

hacernos reaccionar ante situaciones de grave peligro, pero, si estos recursos no se seleccionan cuidadosamente, podrían llevarnos a desarrollar comportamientos obsesivos haciendo que nos centremos durante demasiado tiempo en solo unos pocos temas concretos.

¿Qué sucede si se desactivan todos nuestros recursos críticos? Entonces parecería como si todas nuestras preguntas tuvieran ya respuesta, porque no seríamos capaces de plantearlas, y se podría pensar que todos nuestros problemas han desaparecido porque en nada veríamos fallos.

Todo puede parecer maravilloso durante una de estas «experiencias místicas», pero estas revelaciones suelen desvanecerse cuando se activa una cantidad suficiente de recursos críticos.

¿Qué sucede si son demasiados los recursos críticos que están activados al mismo tiempo? En este caso estaríamos percibiendo continuamente fallos que habría que corregir y pasaríamos tanto tiempo arreglándolos que nunca llegaríamos a hacer nada importante, y nuestros amigos nos verían deprimidos.

¿Qué sucede si se desconectan demasiado recursos críticos? Si podemos obviar la mayoría de las alarmas e inquietudes, eso nos ayudaría a «concentrarnos», pero también nos podría llevar a no apreciar muchos errores y fallos. No obstante, cuantos menos recursos críticos activemos, menos serán los objetivos que intentaremos alcanzar, y eso nos podría llevar a ser demasiado torpes mentalmente.

¿Qué sucede si se cambian demasiado a menudo unos recursos críticos por otros? Nuestro pensamiento se volvería caótico si fueran demasiados los objetivos que compitieran libremente sin un control a escala más amplia.

Entonces, ¿qué es lo que determinaría qué recursos críticos han de estar activos? A veces necesitamos concentrarnos, pero también hemos de responder a las emergencias, y todo esto sugiere que sería peligroso para nosotros tener un único sistema centralizado que con-

trolara con demasiada firmeza cuáles de nuestros recursos críticos están activos.

En general, las selecciones de bajo nivel tienen unos efectos más breves, como cuando uno de nuestros recursos críticos correspondientes a la construcción mediante tacos insiste en decir «Asegúrese de que su codo no hace caer ese taco». Esto alterará nuestras tácticas a corto plazo sin cambiar nuestra estrategia global, e incluso si cometiéramos un error, podríamos aplicar una corrección y continuar con nuestro plan original.

Sin embargo, los fracasos de nivel superior inducen cambios de estrategia a una escala más amplia; por ejemplo, hacen surgir pensamientos autorreflexivos que nos llevan a «rumiar» lo que el futuro podría depararnos, o lo que podrían ser nuestras relaciones sociales, como cuando nos decimos «No tengo suficiente autodisciplina» o «Mis amigos me perderán el respeto», o «No tengo aptitudes para resolver un problema de este tipo. Quizá debería cambiar de profesión». Estos procesos podrían llevarnos a esas cascadas a gran escala que la gente llama «emocionales».

7.9. Problemas fundamentales de psicología humana

«Ningún problema es tan enorme que no podamos escapar de él.»
Charles Schulz

Gran parte de las investigaciones recientes llevadas a cabo en el campo de la psicología se han preocupado más de cómo se comportan grandes grupos de personas que del modo particular en que piensa cada individuo. Dicho de otro modo, al menos desde mi punto de vista, esos estudios han llegado a ser demasiado estadísticos. Esto me desagrada porque, según mi manera de ver la historia de la psicología, se aprendió más cuando, por ejemplo, Jean Piaget pasó varios años observando el modo en que evolucionaban tres niños, o cuando Sigmund Freud invirtió unos cuantos años en el examen de la actividad pensante de un número bastante pequeño de pacientes.

Psicólogo estadístico: Lo que pasa es que, cuando estudiamos una muestra tan pequeña, podemos llegar a conclusiones que no podrían generalizarse para poblaciones más amplias. Esto nos pone en peligro de encontrar reglas que sirvan solo para esos pocos casos concretos.

Me temo que el peligro contrario es aún peor, porque este tipo de investigación estadística puede pasar por alto algunas ideas acertadas sobre cómo funciona una persona determinada, ignorando los detalles pequeños pero vitales. Por ejemplo, cuando los psicólogos preguntan «El hecho de mirar pasivamente la violencia que aparece en las películas ¿hace que la gente sea más agresiva en su vida real?». Algunos estudios estadísticos sugieren que solo existe una pequeña correlación entre estas cosas.

No obstante, esto nos puede llevar a una conclusión errónea cuando vamos más allá y adoptamos como hipótesis que *una pequeña correlación implica un mal efecto*, porque puede aparecer esa pequeña correlación cuando dos o más efectos diferentes e importantes se anulan el uno al otro.[9] El problema es que ese tipo de información puede sencillamente desaparecer en una investigación estadística, salvo que estos estudios hagan una observación más detallada para mostrar cómo diferentes individuos pueden utilizar distintos modos de pensar en situaciones que son exactamente del mismo tipo.

En mi opinión, esto se debe a que, aunque los métodos estadísticos fueran altamente productivos en los primeros experimentos realizados con animales, rara vez llevaron a desarrollar buenas y nuevas ideas sobre los niveles en los cuales solo las personas pueden pensar. Esta es la razón por la que quiero poner el énfasis en la importancia de clasificar los tipos de problemas tal como la gente los reconoce, así como los modos de pensar que desarrollamos, y el modo en que aprendemos cuáles son los que nos pueden ayudar a tratar esos diferentes tipos de problemas. He aquí unos cuantos tipos de problemas de bajo nivel:

Hay algún obstáculo en el camino.
Mi objetivo no alcanzó su superobjetivo.
No tengo acceso a los conocimientos que necesito.

Una de mis predicciones ha fallado.
Dos de mis subobjetivos parecen ser incompatibles.
No consigo que este método funcione.

Muchos tipos de problemas surgen en niveles superiores más reflexivos.

Este problema es demasiado difícil. (Divídalo en partes más pequeñas.)
No puedo. (Cambie a una representación diferente.)
No puedo controlar los recursos que necesito. (Deje de pensar y reorganice la tarea.)
Esta situación se repite incesantemente. (Cambie a un método diferente.)
No se me ocurre ningún objetivo que valga la pena. (Se deprime.)
Estoy a punto de perder el hilo de lo que estoy haciendo. (Busque una causa de su confusión.)

De manera similar, siempre que cambiamos de un modo de pensar a otro diferente, hemos de cambiar de uno a otro entre contextos como los siguientes:

Grupos de subobjetivos con distintas prioridades.
Adjudicaciones del tiempo y el esfuerzo que hemos de invertir.
Modos particulares de representar cada situación.
Modos de detectar avances positivos en cada problema.
Modos especiales de hacer predicciones.
Maneras de encontrar analogías con problemas similares.

Todo esto indica que, si queremos comprender mejor los niveles superiores del pensamiento humano, debemos pedir a los investigadores, tanto a los que trabajan en inteligencia artificial como a los que investigan en psicología, que den mayor prioridad a descubrir maneras de describir y clasificar los tipos de problemas a los que las personas se enfrentan, los modos de pensar que utilizamos para abordar dichos problemas y las organizaciones de nivel superior que nos sirven para controlar nuestros recursos mentales. La falta de buenas teorías

relativas a temas como estos podrían ser la razón por la cual nuestras estanterías se encuentran llenas de consejos para que la gente se ayude a sí misma. Creo que esto demuestra la necesidad de más investigaciones sobre cuestiones como las anteriormente mencionadas, con el fin de descubrir algo más sobre cómo funciona nuestro pensamiento cotidiano.

¿Cuáles son los principales tipos de problemas que detectan nuestro recursos críticos?
¿Cuáles son los principales modos de pensar que nuestros selectores mentales eligen?
¿Cómo están organizados nuestros cerebros para gestionar todos estos procesos?

He aquí el modo en que William James intentó en una ocasión describir lo que sucede cuando nos ponemos a pensar:

> William James, 1890: «Soy consciente de que en mi pensamiento hay un juego constante de avances y obstáculos, de controles y liberaciones, de unas tendencias que obedecen al deseo y de otras que van en sentido contrario [...] aceptando u oponiéndose, apropiándose o repudiando, esforzándose a favor o en contra, diciendo sí o no».

En el capítulo 8 hablaré sobre algunas de las características que otorgan al pensamiento humano su ingenio, y en el capítulo 9 propondré algunas ideas sobre el modo en que todas esas habilidades podrían combinarse para formar los objetos que llamamos «mentes».

8

Ingenio

8.1. Ingenio

> Descartes, 1637: «Aunque las máquinas pueden realizar ciertas tareas igual de bien o quizá mejor que cualquiera de nosotros, infaliblemente son deficientes en otras, lo cual nos permite descubrir que no actúan por conocimiento, sino por la organización de sus piezas».

Todos nosotros estamos acostumbrados a utilizar máquinas que son más resistentes y rápidas que las personas. Sin embargo, antes de que aparecieran los primeros ordenadores, era difícil ver el modo en que cualquier máquina podría hacer más de un solo tipo concreto de tarea. Quizá fue esta la razón por la que Descartes dijo que ninguna máquina llegaría nunca a ser tan ingeniosa como una persona.

> Descartes, 1637: «Porque mientras la razón es un instrumento universal que se puede aplicar a cualquier situación, las piezas de una máquina requieren una organización particular para cada acción concreta; por consiguiente, es imposible que una sola máquina tenga una diversidad suficiente que la capacite para actuar en todas las situaciones de la vida del mismo modo que nuestra razón nos permite actuar».

En épocas más primitivas también parecían existir diferencias insalvables entre las capacidades de los seres humanos y las de otros animales. Así, en *La descendencia humana* Darwin señala lo siguiente:

«Muchos autores han insistido en que el hombre, en lo relativo a sus facultades mentales, está separado de los animales por una barrera infranqueable». No obstante, Darwin sugiere que esta diferencia puede ser meramente una cuestión de grado.

> Charles Darwin, 1871: «En mi opinión, se ha demostrado que el hombre y los animales superiores, especialmente los primates [...] tienen todos ellos los mismos sentidos, y las mismas intuiciones y sensaciones, es decir, pasiones, afectos y emociones similares, incluso las más complejas, como los celos, la desconfianza, la emulación, la gratitud y la magnanimidad; [...] poseen las mismas facultades de imitación, atención, deliberación, elección, memoria, imaginación, asociación de ideas y raciocinio, aunque con grados muy diferentes».

A continuación, señala que «los individuos de cada especie pueden tener graduado el intelecto desde la imbecilidad absoluta hasta la excelencia», y sostiene que incluso las formas más elevadas del pensamiento humano podrían haberse desarrollado a partir de esas variaciones, porque no ve un punto concreto en el que dicho pensamiento pudiera encontrar un obstáculo insalvable.

> Charles Darwin, 1871: «No es cuestión de negar que tal evolución es al menos posible, porque vemos a diario cómo se desarrollan esas facultades en cualquier niño; y podemos observar una graduación perfecta desde la mente de una persona extremadamente idiota [...] hasta la mente de un Newton».

Sin embargo, nos gustaría conocer más detalles sobre la sucesión de etapas transitorias que nos llevan desde las mentes animales hasta las humanas. De hecho, todavía hay personas que insisten en que estos cambios han debido ser demasiado complejos para que se hayan producido por variaciones pequeñas, pero útiles. No obstante, me parece que esos escépticos en su mayoría ignoran el siguiente hecho sencillo:

> Solo se necesitan unos pocos cambios estructurales para incrementar enormemente lo que unas sencillas computadoras pue-

> den lograr. Esto no se supo hasta 1936, cuando Alan Turing halló el modo de fabricar una computadora «universal», es decir, una única máquina que, por sí misma, podría hacer todas las cosas que todas las demás computadoras tendrían posibilidad de hacer.

Concretamente, Alan Turing mostró cómo habría que hacer una máquina que pudiera inspeccionar la descripción realizada por otra máquina, y luego interpretarla como un conjunto de reglas que sirven para hacer exactamente lo que haría esa otra máquina.[1] Luego, podríamos hacer que esa máquina recordara descripciones de otras máquinas y posteriormente, cambiando de una a otra entre esas descripciones diferentes, la máquina podría, paso a paso, hacer todo lo que las otras máquinas pueden hacer.

Dicho de otro modo, Turing mostró cómo una única máquina «universal» podía utilizar muchos modos de pensar diferentes; y, hoy día, todos los ordenadores modernos utilizan ese truco de almacenar descripciones tomadas de otras máquinas. (De hecho, eso son precisamente los «programas informáticos».) Es la razón por la que podemos usar el mismo ordenador para organizar nuestras citas, editar textos o enviar mensajes a nuestros amigos. Además una vez que esas descripciones están almacenadas *dentro* de un ordenador, podemos también escribir programas que cambien otros programas, de tal modo que el aparato pueda usar esos programas nuevos para seguir ampliando sus propias habilidades. Esto demostraba que los límites observados por Descartes no eran inherentes a las máquinas, sino que eran el resultado de utilizar modos anticuados para construirlas o programarlas. Porque hasta que aparecieron nuestros ordenadores modernos, cada aparato que construíamos en el pasado tenía una sola manera de realizar su tarea, mientras que toda persona, cuando está atascada, tiene diversas alternativas.

No obstante, muchos pensadores todavía sostienen que las máquinas nunca podrán realizar proezas tales como crear grandes teorías o componer sinfonías. En cambio, prefieren atribuir esos logros a unos «talentos» o «dones» inexplicables. Sin embargo, esas habilidades parecerán menos misteriosas cuando veamos que nuestro ingenio puede ser el resultado de tener múltiples modos de pensar. De hecho, en cada uno de los capítulos anteriores de este libro se habla

de alguno de los modos de que se valen nuestras mentes para aportar tales alternativas:

Capítulo 1. Nacemos con muchos tipos de recursos.
Capítulo 2. Aprendemos de nuestros generadores de impronta y de nuestros amigos.
Capítulo 3. También aprendemos qué es lo que no debemos hacer.
Capítulo 4. Podemos reflexionar sobre lo que estamos pensando.
Capítulo 5. Podemos predecir los efectos de acciones imaginadas.
Capítulo 6. Utilizamos enormes reservas de conocimiento basado en el sentido común.
Capítulo 7. Podemos cambiar de uno a otro entre los distintos modos de pensar.

En este capítulo se comentan además algunas características adicionales que hacen que la mente humana sea tan versátil.

Sección 8.2. Podemos ver las cosas desde muchos puntos de vista diferentes.
Sección 8.3. Disponemos de modos de cambiar rápidamente de uno a otro.
Sección 8.4. Hemos desarrollado métodos especiales para aprender con mucha rapidez.
Sección 8.5. Aprendemos modos eficaces de recordar conocimientos importantes.
Sección 8.6. Ampliamos continuamente la gama de nuestros modos de pensar.
Sección 8.7. Disponemos de muchas maneras diferentes de representar cosas.
Sección 8.8. Desarrollamos buenos métodos para organizar esas representaciones.

Al principio de este libro he señalado que nos resulta difícil concebirnos a nosotros mismos como máquinas, porque ninguna de las

que hemos visto en el pasado parecía comprender el significado de las cosas. Algunos filósofos dicen que esto tiene que deberse a que las máquinas no son más que objetos materiales, mientras que los significados existen en el mundo de las ideas, que se encuentra fuera del ámbito de los objetos físicos. Sin embargo, en el capítulo 1 se sugería que somos nosotros mismos los que hemos limitado las máquinas definiendo esos significados de una manera tan escueta que no logramos expresar su diversidad:

> Si «entendemos» algo de una única manera, difícilmente lo vamos a comprender, porque cuando algo salga mal, no tendremos lugar alguno adonde ir. Pero, si representamos algo de diversas maneras, entonces cuando un método falla, podemos cambiar a otro. De esa forma, podemos dar vueltas a las cosas en nuestra mente con el fin de verlas desde un punto de vista diferente, hasta que encontremos uno que funcione.

Para mostrar de qué modo este tipo de diversidad hace que el pensamiento humano sea tan versátil, comenzaré por hablar sobre los múltiples métodos que los seres humanos usan para calcular la distancia que los separa de cualquier cosa.

8.2. Cálculo de distancias

> ¿Por qué no tiene el hombre un ojo con visión microscópica?
> Por la simple razón de que el hombre no es una mosca.
> ¿Para qué nos sería dada una visión más aguda?,
> ¿para examinar un ácaro y no comprender el cielo?
>
> Alexander Pope, *Ensayo sobre el hombre*

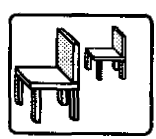
Cuando tenemos sed, buscamos algo para beber; y, si vemos un vaso cerca de nosotros, podemos simplemente alargar la mano para cogerlo, pero, si ese vaso se encuentra lejos, tendremos que desplazarnos hacia él. *Pero ¿cómo sabemos qué cosas están a nuestro alcance?* Una persona ingenua no considera en absoluto que esto sea un problema, porque «basta con mirar un objeto para saber dónde está». Sin em-

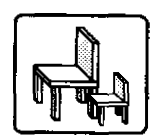
bargo, cuando Joan percibió el coche que se le venía encima en la sección 2 del capítulo 4, o agarró aquel libro en la sección 1 del capítulo 6, *¿cómo sabía a qué distancia de ella estaba?*

En épocas primitivas, necesitábamos averiguar a qué distancia de nosotros estaban nuestros depredadores; hoy día solo necesitamos valorar si tenemos tiempo suficiente para cruzar la calle; pero, en todo caso, nuestras vidas dependen de ello. Afortunadamente, cada uno de nosotros dispone de muchos medios diferentes de calcular la distancia a los objetos.

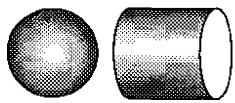
Por ejemplo, sabemos que una taza viene a tener el tamaño de una mano humana. Así pues, si una taza ocupa en el campo visual lo mismo que ocuparía nuestra mano cuando estiramos el brazo, sabemos que podemos alcanzarla desde el lugar en el que nos encontramos. De igual modo, podemos estimar la distancia a la que nos encontramos con respecto a una silla porque ya conocemos el tamaño aproximado de esta.

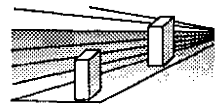
No obstante, incluso cuando no conocemos el tamaño de un objeto, siempre existen otras maneras de valorar a qué distancia lo tenemos. Por ejemplo, si podemos suponer que dos objetos son del mismo tamaño, el que parezca más pequeño se encontrará más alejado. Desde luego, esa suposición puede ser errónea, si uno de esos objetos es un modelo a escala reducida o un juguete. Además, siempre que dos objetos se superponen, el que está delante debe estar más cerca de nosotros, con independencia de su tamaño aparente.



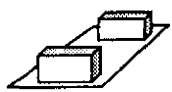


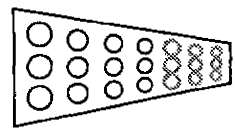
También podemos obtener información espacial a partir del modo en que una superficie esté iluminada o en sombra, así como de la perspectiva y del contexto de un objeto. Una vez más, estas claves son a veces equívocas; las imágenes de los dos tacos representados a la derecha de la figura que vemos a continuación son idénticos, pero el contexto sugiere que tienen tamaños diferentes.



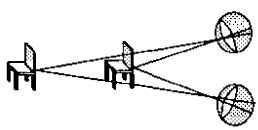


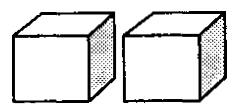
Si suponemos que dos objetos se encuentran sobre el mismo plano horizontal, el que se sitúa a mayor altura es el más alejado. También las texturas más finas parecen más lejanas, y lo mismo sucede con los objetos que se ven con menor definición.



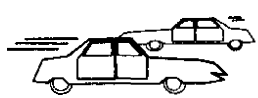


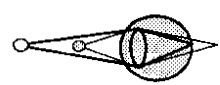
También podemos valorar la distancia a un objeto por el ángulo que forman las visuales trazadas desde nuestros ojos al objeto o por las pequeñas diferencias que percibimos entre dos imágenes.





Además, si un objeto está en movimiento, cuanto más cerca lo tengamos, más rápido parecerá su desplazamiento. También se pueden valorar sus dimensiones por el modo en que hemos de cambiar el foco de las lentes de nuestros ojos.





Finalmente, aparte de todos estos esquemas perceptivos, muchas veces se sabe dónde está un objeto sin utilizar en absoluto la vista, porque si lo hemos visto en el pasado reciente, su ubicación permanece en nuestra memoria.

Estudiante: ¿Por qué habríamos de necesitar tantos métodos diferentes, cuando lo más seguro es que con dos o tres tengamos suficiente?

Cuando estamos atentos, a cada minuto hacemos cientos de valoraciones de distancias, y rara vez nos caemos por las escaleras o chocamos accidentalmente con las puertas. Sin embargo, cada uno de nuestros métodos de medir distancias tiene muchos modos diferentes de fallar. El enfoque se fija solo en objetos cercanos, aunque muchas personas no enfocan en absoluto. La visión binocular actúa con un alcance más largo, pero algunas personas son incapaces de comparar las imágenes que reciben en sus dos ojos. Algunos métodos fallan cuando el suelo no está nivelado, y la textura y la neblina no son a menudo controlables. El conocimiento se aplica solo a los objetos que nos son familiares, pero un objeto puede tener un tamaño inusual, aunque casi nunca cometemos errores fatales porque podemos utilizar muchas técnicas diferentes.

Pero, si todo método tiene virtudes y defectos, ¿cómo sabemos en cuáles podemos confiar? En las secciones siguientes comentaré algunas ideas sobre cómo nos las arreglamos para cambiar tan rápidamente de uno a otro entre tantos modos de pensar.

Estudiante: ¿Por qué necesitamos realmente cambiar? ¿Por qué no podemos utilizar todos esos métodos al mismo tiempo?

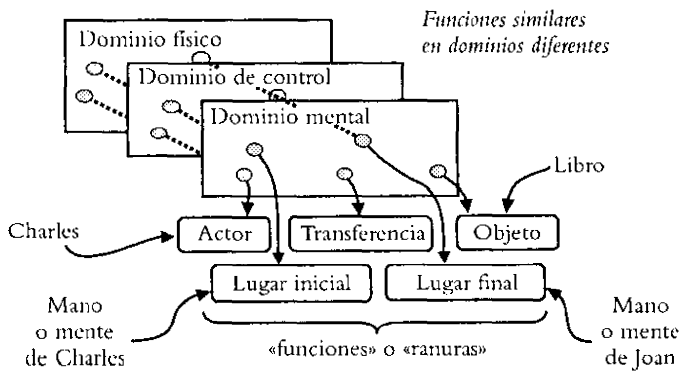
Siempre hay un límite para el número de cosas que una persona puede hacer al mismo tiempo. Podemos tocar, oír y ver objetos simultáneamente porque esos procesos utilizan partes diferentes del cerebro. Pero pocos de nosotros son capaces de dibujar dos cosas distintas al mismo tiempo utilizando ambas manos, presumiblemente porque estas compiten por usar recursos que solo pueden hacer una de esas cosas cada vez.

8.3. Panalogía

Hemos visto lo útil que resulta conocer muchas maneras diferentes para alcanzar un mismo objetivo. Sin embargo, el hecho de estar

cambiando de una alternativa a otra puede frenarnos, salvo que tengamos modos de hacerlo rápidamente. En esta sección se explicarán algunos mecanismos que nuestros cerebros podrían utilizar para hacer esos cambios de manera casi instantánea.

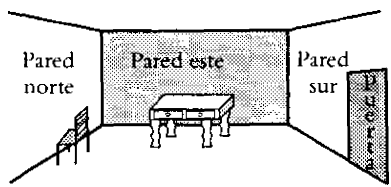
Por ejemplo, cuando leímos en la sección 1 del capítulo 6 «Charles le dio el libro a Joan», podríamos haber interpretado la palabra «libro» en distintos dominios: como un objeto físico, como propiedad de una persona o como un almacén público de conocimientos. Sin embargo, cuando cambiamos de uno a otro de esos dominios, la misma frase cuenta tres historias diferentes, a medida que «Joan» pasa de ser una ubicación espacial a ser receptora de un regalo, y luego a una persona que va a leer ese libro. Además, podemos hacer el cambio entre esos significados con tanta rapidez que casi no nos damos cuenta de que lo estamos haciendo.[2] En la sección 1 del capítulo 6 he introducido el término *panalogía* para referirme a un esquema en el que las características correspondientes de distintos significados están conectadas a las mismas partes de una sola estructura de mayores dimensiones.



De manera similar, podemos considerar un automóvil como un vehículo, o como un objeto mecánico complejo, o como una propiedad valiosa; asimismo podemos pensar que una ciudad es un lugar para que vivan las personas, o una red de servicios sociales, o un objeto que requiere agua, alimento y energía. En el capítulo 9 se explicará que, siempre que reflexionamos sobre nuestro yo, estamos pensando en una panalogía de modelos de nosotros mismos.

Sospecho que utilizamos la misma técnica para comprender las escenas visuales. Por ejemplo, al entrar en una habitación, usted espera ver las paredes opuestas, pero sabe que ya no verá la puerta por la que ha entrado a esa habitación.

A continuación, camine hacia la pared oeste, que está ahora a su izquierda y vuélvase para mirar de frente hacia la derecha; así se encontrará mirando hacia el este.

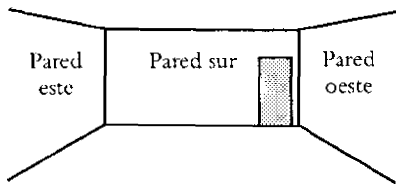


La pared sur ha entrado ahora en su campo visual, y en este momento tiene la pared oeste detrás de usted. Sin embargo, aunque esa pared se encuentre ahora fuera de su vista, *usted no tiene duda de que aún sigue existiendo*. ¿Qué le impide pensar que la pared sur ha empezado a existir justo en este momento, o que la pared oeste ha desaparecido? Esto se debe seguramente a que usted supone todo el tiempo que se encuentra en una típica habitación similar a una caja. Por lo tanto, es evidente que usted sabe qué es lo que puede esperar: las cuatro caras laterales de esa habitación siempre seguirán existiendo.

Piense ahora que, cada vez que se mueve a otro lugar, cualquier objeto que haya visto con anterioridad puede proyectar una forma diferente en las retinas de sus ojos, *y sin embargo los objetos no parecen haber cambiado*. Por ejemplo, aunque la forma visual de la pared norte ha cambiado, usted sigue viéndola rectangular. ¿A qué se debe que esos significados sigan siendo los mismos?[3] De igual modo, usted ve ahora una imagen de la silla en la que parece que esta ha girado, pero

normalmente usted nos se da cuenta de esto, porque su cerebro sabe que es *usted* el que se ha movido y no la silla. Además, ahora puede ver la puerta por la que ha entrado, pero nada de esto le sorprende.

¿Qué sucederá si a continuación se vuelve usted para situarse mirando al sur? Entonces la pared norte y la silla desaparecerán, mientras la pared oeste entra de nuevo en escena, como sería de esperar.



Constantemente hacemos este tipo de predicciones sin tener noción de cómo asume el cerebro ese flujo de apariencias cambiantes: *¿Cómo saber qué cosas siguen existiendo? ¿Cuáles de ellas han alterado realmente su forma? ¿Cuáles se han movido de verdad? ¿Cómo saber que estamos todavía en la misma habitación?*

> Estudiante: Quizá estas preguntas no se plantean porque se trata de objetos que vemos continuamente. Si cambiaran de repente, nos daríamos cuenta.

De hecho, nuestros ojos saltan de una cosa a otra, por lo que nuestra visión está lejos de ser continua.[4] Todas estas evidencias parecen sugerir que, incluso antes de entrar en la habitación, damos por hecho ya, de algún modo, una gran parte de todo lo que vamos a ver.

> Minsky, 1986: «El secreto es que la visión está entrelazada con la memoria. Cuando estamos mirando frente a frente a alguien que acabamos de conocer, reaccionamos de una manera casi instantánea, pero no tanto ante lo que vemos, sino ante lo que esa visión nos "recuerda". En el momento en que percibimos la presencia de una persona, surge una cantidad enorme de suposiciones que suelen ser ciertas con respecto a la gente en general. Al mismo tiempo, ciertas señales superficiales nos hacen recordar a personas concretas que hemos conocido antes. Inconscientemente, asumi-

> mos que ese desconocido debe parecerse a ellas no solo por su aspecto, sino también por otros rasgos. Por más que intentemos controlarnos, no podemos evitar que estas semejanzas superficiales nos hagan formular suposiciones que pueden influir en nuestras opiniones y decisiones.

¿Qué sucedería si cada vez que nos desplazáramos tuviéramos que volver a reconocer cada uno de los objetos que tenemos a la vista? Tendríamos que volver a averiguar qué es cada objeto, y obtener pruebas que apoyen esa conjetura. Si fuera así, nuestra visión sería tan insoportablemente lenta que nos quedaríamos prácticamente paralizados. Pero está claro que no es este el caso, porque:

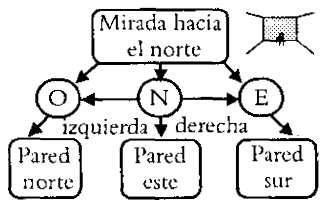
> Minsky, 1974: «Cuando entramos en una habitación, nos parece que vemos toda la escena de una manera casi instantánea. Pero la verdad es que lleva tiempo ver o captar todos los detalles y comprobar si confirman nuestras expectativas y creencias. A menudo hay que revisar nuestras primeras impresiones. Ahora bien, ¿cómo es posible que tal cantidad de señales visuales desemboquen con tanta rapidez en unas visiones coherentes? ¿Qué es lo que podría explicar la impresionante velocidad de la visión?».

Respuesta: No necesitamos «ver» constantemente todas esas cosas, porque solemos construir mundos virtuales en nuestra mente. Oigamos a uno de mis neurobiólogos favoritos:

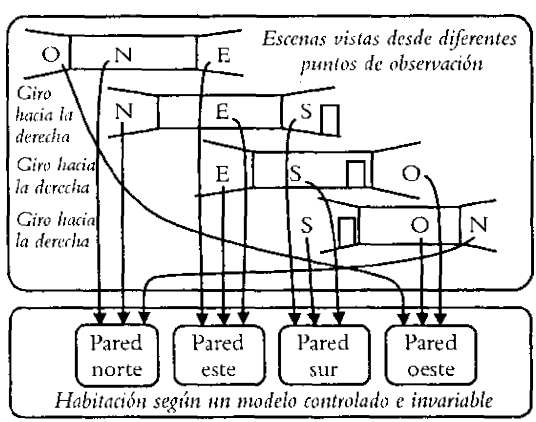
> William H. Calvin, 1966: «La escena aparentemente estable que "vemos" normalmente es en realidad un modelo mental que nosotros mismos construimos: la mirada salta de una cosa a otra por todas partes, produciendo una imagen en la retina que es tan espasmódica como un vídeo de aficionado, y parte de lo que creemos ver no es más que algo que rellena la memoria».

Hacemos esos modelos mentales con tanta fluidez que no sentimos la necesidad de preguntarnos cómo actúa nuestra mente para construirlos y aplicarlos. Sin embargo, aquí necesitamos una teoría sobre la razón por la cual, cuando nuestros cuerpos se mueven, los objetos que

nos rodean se quedan aparentemente en el mismo sitio. La primera vez que usted vio las tres paredes de aquella habitación, pudo habérselas representado mediante un organigrama como el siguiente:



Sin embargo, esa representación está incompleta porque, incluso antes de entrar en la habitación, usted esperaba que esta tuviera *cuatro* paredes, y sabía ya cómo representar una *típica habitación de cuatro paredes similar a una caja*. En consecuencia, usted «supone en ausencia» que los bordes, las esquinas, el techo y el suelo serán partes de *un marco mayor e inmóvil que no depende del punto de observación en el que usted se encuentre en un momento dado*. En otras palabras, la «realidad» que percibimos se basa en modelos mentales en los que los objetos no suelen cambiar de forma o desaparecer, a pesar de sus apariencias cambiantes. En la mayoría de los casos reaccionamos ante lo que esperamos, y tendemos a representar las cosas que vemos como si permanecieran invariables mientras nos movemos de un lado para otro.[5]

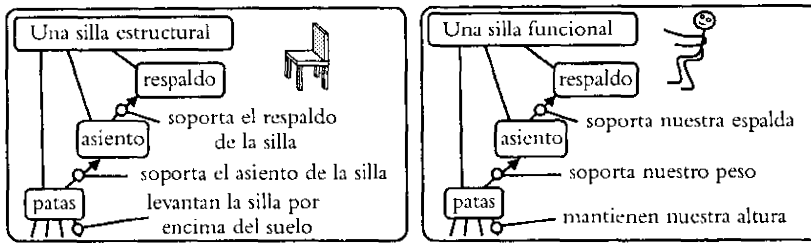


Si utilizamos el tipo de estructura a mayor escala que se ve en la figura anterior, entonces, según vamos vagando por la habitación, podemos almacenar cada nueva observación en alguna parte adecuada de ese marco más estable. Por ejemplo, si representamos la silla situándola *cerca* de la pared norte, y la puerta como *parte* de la pared sur, estos objetos tendrán un «lugar mental» fijo, con independencia de dónde estuviéramos en el momento de percibirlos, y las ubicaciones seguirán siendo las mismas incluso cuando esos objetos se encuentren fuera del campo de visión. (Por supuesto, esto podría ocasionar un accidente si se moviera un objeto sin que lo supiera la persona que entra en la habitación.)

En cuanto a la visión, esto muestra cómo el espacio que nos rodea parece permanecer igual cuando lo vemos desde diferentes puntos de observación, vinculando objetos de dominios diferentes con roles similares en un marco de escala superior.

Raras veces creamos una idea totalmente nueva; por el contrario, lo que hacemos habitualmente es modificar una que ya existe, o combinar partes de algunas ideas más antiguas. Antes de grabar en la memoria algo nuevo, es probable que hayamos recordado ya algún objeto o incidente similar; así podemos copiar o modificar alguna estructura que ya poseíamos. Esto es especialmente útil, porque si fuéramos a construir una estructura mental totalmente nueva, también tendríamos que construir algún modo de recuperarla en el futuro, así como alguna manera de conectarla a ciertas habilidades para poder usarla. Sin embargo, si ese objeto o incidente más antiguo pertenece ya a una panalogía, y añadimos un nuevo concepto como una hoja adicional del árbol, ese objeto o incidente heredará todas las técnicas mediante las cuales recuperamos y aplicamos nuestras ideas más antiguas.

Por ejemplo, podemos considerar una silla como una estructura física cuyas partes son un respaldo, un asiento y las patas. Según ese punto de vista físico, las patas de la silla son el soporte del asiento, y ambas cosas soportan el respaldo. También podemos pensar que una silla es un modo de conseguir que la gente se sienta cómoda. En este sentido, el asiento está diseñado para soportar el peso de la persona, el respaldo sirve para apoyar la espalda, y las patas de la silla mantienen a la persona a una altura determinada diseñada para contribuir a que se relaje.



De manera similar, podríamos también considerar que esa misma silla es un artículo de propiedad personal, o un trabajo de artesanía o carpintería, y cada uno de esos contextos diversos podría llevarnos a representar sillas de diferentes maneras. Entonces, si en un momento dado la idea de esa silla no tiene sentido, nuestros recursos críticos nos podrán decir que cambiemos a un dominio mental diferente, lo cual se llevará a cabo con gran rapidez si hemos vinculado características semejantes formando panalogías.

> Estudiante: ¿Cómo hacemos esas panalogías? ¿En qué medida son difíciles de crear y mantener? ¿El talento necesario para hacerlas es innato o aprendido? ¿Cómo aprendemos a utilizarlas? ¿Dónde las situamos dentro del cerebro?

Sospecho que no necesitamos «aprender» todas esas habilidades, porque la arquitectura de nuestros cerebros ha evolucionado hasta disponer de estructuras que nos facilitan la vinculación de cualquier conocimiento nuevo a otros que ya poseemos, en estructuras similares para otros dominios y para los mismos objetos vistos desde distintos puntos de observación. Hacemos todo esto de una manera tan automática que parece que no requiera conocimiento alguno; sin embargo, en la sección 5 de este capítulo sostendré que el aprendizaje inteligente precisa en cuanto a mecanismos mucho más que lo imaginado en las teorías psicológicas más antiguas.

> Estudiante: Pero ¿no harían estos vínculos que confundiéramos lo que vemos con algo que nos lo recuerda? Estaríamos siempre confundiendo unas cosas con otras.

Sí, y cometemos constantemente ese tipo de «equivocaciones», pero, aunque resulte paradójico, eso nos ayuda a menudo a evitar la confusión, porque si hubiéramos visto cada silla como algo totalmente nuevo, este objeto no habría tenido significado alguno para nosotros. Sin embargo, si cada nueva silla nos recuerda a otras similares, veremos que puede tener muchos usos.

La representación de los conocimientos mediante panalogías tendría unas ventajas sustanciales. Una panalogía puede servir como un modo *de utilizar la misma estructura para varios fines*, cambiando los contextos o los dominios de los conocimientos que han entrado en sus «ranuras» análogas. Ya hemos visto que esto podría permitirnos cambiar de uno a otro entre los distintos significados de la misma cosa, y cómo cada una de estas perspectivas podría ser de ayuda para superar algunas deficiencias de las demás. De una forma más general, este sería un modo directo de representar muchos tipos de metáforas y analogías. Todo esto me ha inducido a sugerir que nuestros cerebros podrían incorporar en forma de panalogías gran parte de los conocimientos basados en el sentido común que adquirimos.*

> Si nuestros recuerdos consisten principalmente en panalogías, la mayoría de nuestros pensamientos contendrán ambigüedades. No obstante, esto es una virtud, y no un defecto, porque gran parte del ingenio humano surge de la utilización de las analogías que resultan de esto.

8.4. ¿Cómo aprenden las personas con tanta rapidez?

Hace mucho tiempo, el filósofo Hume planteó la pregunta relativa a cómo podemos aprender:

* La idea de panalogía se planteó en la sección 6 del capítulo 5 de Minsky (1974), y se añadieron más detalles en el capítulo 25 de Minsky (1986). No conozco ningún experimento que permita ver si estructuras como estas pueden encontrarse en nuestros cerebros. La búsqueda puede ser difícil si hay dominios diferentes que tienen su representación en zonas de nuestro cerebro muy distantes entre sí, porque se requerirían largas conexiones nerviosas entre las ranuras análogas de estos marcos de conocimiento.

> David Hume, 1748: «Todas las inferencias hechas a partir de la experiencia, así como sus fundamentos, suponen que el futuro se parecerá al pasado, y que se unirán potencias similares con cualidades sensibles similares. Si hay alguna sospecha de que el curso de la naturaleza puede cambiar, y de que el pasado puede no ser una regla para el futuro, toda experiencia se vuelve inútil y puede dar lugar a que no haya inferencia o conclusión alguna».

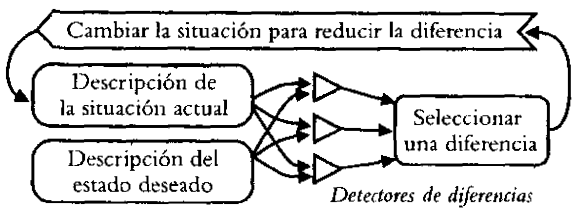
En otras palabras, el propio aprendizaje solo puede funcionar bien en un universo adecuadamente uniforme. Sin embargo, sigue en pie la pregunta relativa a cómo funciona el aprendizaje; y lo que especialmente queremos saber es algo más sobre el funcionamiento del aprendizaje humano, porque ninguna otra criatura se parece a nosotros, ni de lejos, en la capacidad de aprender tanto. Además, lo hacemos con una velocidad pasmosa, en comparación con otros animales. En consecuencia, centraré la cuestión en cómo una persona puede aprender tanto viendo un solo ejemplo.[6] He aquí un episodio que ilustra este argumento:

> Jack vio a un perro que hacía un truco determinado y, a continuación, intentó enseñárselo a su propio perro, pero este necesitó cientos de lecciones para aprenderlo. No obstante, Jack había aprendido el truco viéndolo una sola vez. ¿Cómo hizo Jack para aprender tanto en tan poco tiempo, a pesar de haber visto solo una muestra de ello?

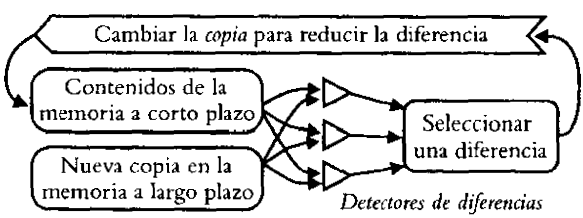
Las personas, a veces, necesitan largas sesiones de práctica, pero lo que tenemos que explicar son los casos en que aprendemos tanto a partir de una única experiencia. Sin embargo, aquí hay una teoría según la cual se puede pensar que Jack sí necesita realmente hacer muchos ensayos; pero los hace utilizando un «adiestrador de animales» dentro de su mente, y utiliza este «adiestrador» para entrenar otros recursos dentro de su cerebro, casi del mismo modo que los emplearía él para entrenar a su perro.

Para hacer esto, Jack podría utilizar un procedimiento como el de la máquina de la diferencia que se ha explicado en la sección 3 del capítulo 6. Comenzaría con la descripción de ese truco realizada

por Jack y que está ahora en su memoria a corto plazo. Entonces el «adiestrador mental de animales» que tiene Jack funcionaría para generar una copia de esa descripción en algún otro lugar más permanente, cambiando repetidas veces la nueva copia hasta que el adiestrador no vea una diferencia significativa entre los recuerdos a corto y a largo plazo. Podríamos hacerlo realizando un cambio muy pequeño en el proceso descrito en la sección 3 del capítulo 6:



Para convertir esto en una máquina copiadora, nos bastaría con diseñarla simplemente para *cambiar la segunda descripción en vez de la primera*, hasta que la estructura creada en la memoria a largo plazo parezca igual que la existente en la memoria a corto plazo.[7]



UN «ADIESTRADOR MENTAL DE ANIMALES»

Desde luego, si la descripción que hace Jack de ese truco se compone de muchas partes menores, este ciclo de cambiar la copia necesitará muchos ensayos.[8] Así, nuestra teoría del «adiestrador de animales» sobre cómo creamos nuevos recuerdos a largo plazo sugiere que, con respecto a esto, los seres humanos *son* como otros animales y *sí* que necesitan múltiples ensayos. No obstante, rara vez somos conscientes de esto, quizá porque este proceso se realiza en partes del cerebro que nuestro pensamiento reflexivo no puede «ver».

Estudiante: ¿Por qué no podemos simplemente recordar cosas haciendo que esos registros a corto plazo sean más duraderos, y en los mismos lugares en que ya están almacenados? ¿Por qué necesitamos copiarlos en otros lugares de nuestros cerebros?

Es una cuestión de economía: nuestros recuerdos a corto plazo están limitados porque utilizan recursos caros. Por ejemplo, la mayoría de las personas puede repetir una lista de cinco o seis elementos, pero, cuando hay diez o más, buscamos un bloc de notas. Presumiblemente, se trata de una capacidad limitada porque cada una de nuestras «cajas de memoria» de acceso rápido tiene una maquinaria tan especializada que el cerebro solo contiene unas pocas. Además, perderíamos una preciosa caja de memoria a corto plazo cada vez que hiciéramos sus conexiones más permanentes.

Probablemente no es una coincidencia que los ordenadores modernos se desarrollaran de un modo similar: en cada etapa de su evolución, las unidades de memorias de actuación rápida fueron mucho más costosas que las lentas. En consecuencia, los diseñadores de ordenadores inventaron «cachés» que utilizaban dispositivos caros de actuación rápida solo para almacenar la información que probablemente iba a ser necesaria pronto. Todo ordenador moderno tiene varios de esos cachés que funcionan a distintas velocidades, y cuanto más rápido es uno de ellos, menor es su tamaño, y posiblemente esto es también lo que sucede dentro de nuestros cerebros.

Esto explicaría el conocido hecho de que todo lo que aprendemos se almacena primero temporalmente, y luego puede tardarse una hora o más para convertirlo en una forma más permanente.[9] En este sentido, un golpe en la cabeza puede hacer que la persona que lo recibe pierda todo recuerdo de lo que sucedió antes, incluido el accidente. De hecho, el proceso de «transferencia a la memoria a largo plazo» dura a veces un día o más y puede requerir unos intervalos de sueño sustanciales (véase Stickgold, 2000.)

He aquí algunas razones más por las que la formación de recuerdos a largo plazo puede haber evolucionado hasta ser algo que requiere tanto tiempo y un procesamiento tan largo.

Recuperación: Después de haber hecho un registro en la memoria, no tendría sentido almacenarlo sin proporcionar algunos medios para recuperarlo. Esto significa que cada registro debe estar hecho también con vínculos que contribuyan a activarlo cuando sea necesario (por ejemplo, vinculando cada nuevo recuerdo con alguna otra panalogía ya existente).

Atribución de valor: Si registramos en la memoria cómo se resolvió un problema, es poco probable que este recuerdo vaya a tener mucha utilidad en el futuro si se refiere a una única situación. En la sección 5 de este capítulo se explicarán algunas técnicas que podríamos usar para ampliar la relevancia de nuestros registros de memoria.

El «problema de la vivienda» para los recuerdos a largo plazo: ¿Cómo podría un «adiestrador de animales» encontrar espacio para alojar en el cerebro la copia que está intentando hacer? ¿Cómo se las arreglaría para encontrar en el cerebro las redes de células que podría utilizar sin deshacer las conexiones y los registros que no se desea borrar? La búsqueda de ubicaciones para los nuevos recuerdos tiene que contar con limitaciones y requisitos complejos, y esta podría ser una de las razones por las que la creación de registros permanentes lleva tanto tiempo.

Copias de descripciones complejas: Es fácil imaginar modos de recordar una simple lista de símbolos o propiedades, pero nunca he visto esquemas convincentes que reflejen la manera en que el cerebro podría hacer rápidamente copias de estructuras cuyas conexiones fueran más complejas. Este es el motivo por el que en esta sección se proponía la utilización de un esquema secuencial al estilo de la máquina de la diferencia. (En el capítulo 22 de Minsky, 1986, se sugiere que en las comunicaciones verbales intervendría un esquema de este tipo.)

¿Cómo funciona el aprendizaje humano?

La palabra *aprendizaje* se utiliza mucho en el lenguaje cotidiano, pero, si nos fijamos más detenidamente, vemos que incluye muchos mo-

dos que nuestros cerebros pueden cambiar por sí mismos. Para comprender cómo se desarrolla la mente, necesitaríamos saber cómo aprenden las personas distintas habilidades tales como el modo de construir una torre o de atarse los cordones del zapato, o cómo comprenden el significado de una palabra nueva, o averiguar en qué están pensando sus amigos. Si intentáramos explicar todas las maneras de aprender que utilizamos, nos encontraríamos emprendiendo la tarea de confeccionar una lista muy larga en la que incluiríamos técnicas diversas como las que figuran a continuación:

Añadir nuevas reglas del tipo *Si* → *Hacer* → *Entonces.*
Cambiar conexiones de bajo nivel.
Crear nuevos subobjetivos para los objetivos.
Elegir mejores técnicas de búsqueda.
Cambiar descripciones de alto nivel.
Crear nuevos supresores y censores.
Crear nuevos selectores y críticos.
Vincular conocimientos parciales anteriores.
Crear nuevos tipos de analogías.
Crear nuevos modelos y mundos virtuales.

Cuando somos niños no solo aprendemos cosas concretas, sino que también adquirimos nuevas técnicas para pensar. Sin embargo, ningún niño puede por sí solo inventar lo suficiente como para desarrollar una inteligencia de adulto. Por lo tanto, nuestra habilidad más importante quizá sea la manera en que aprendemos no solo con nuestras propias experiencias, sino también *a partir de lo que nos cuentan otras personas.*

8.5. Atribución de valor

Para el optimista, la botella está medio llena.
Para el pesimista, la botella está medio vacía.
Para un ingeniero, la botella es el doble de grande de lo que debiera ser.

Cuando nos encontramos por primera vez con ella, en el capítulo 2, Carol estaba aprendiendo a usar palas para trasladar ciertos fluidos. Y nos preguntábamos qué aspectos de sus diversos intentos adquirirían valor de cara al éxito final:

> ¿Tendría algo que ver con su aprendizaje el tipo de zapatos que llevaba puestos, o el lugar en que sucedieron los hechos, o si el cielo estaba nuboso o despejado? ¿Cuáles de los pensamientos que pasaban entonces por la mente de Carol tenían que quedar grabados como recuerdos? ¿Qué pasa si sonreía mientras usaba el rastrillo, pero fruncía el ceño mientras manejaba la pala? ¿Qué es lo que impide que aprenda reglas irrelevantes, como «Para llenar un cubo, es mejor fruncir el ceño»?[10]

Algunas de las primeras ideas sobre el modo en que aprenden los animales se basaban en esquemas según los cuales toda recompensa por un acierto produciría un pequeño «refuerzo» de ciertas conexiones en el cerebro del animal, mientras que cada decepción ocasionaría el correspondiente debilitamiento. En casos sencillos, un esquema de este tipo haría posible que el cerebro seleccionara las características que debía reconocer. Sin embargo, en situaciones más complejas esos métodos no funcionarían tan bien a la hora de determinar qué características son relevantes, por lo que necesitaríamos pensar de una forma más reflexiva.

Otras teorías relativas al funcionamiento del aprendizaje suponen que este consiste en crear y almacenar nuevas reglas reactivas del tipo *Si* → *Hacer*. Esta podría ser una de las razones por las que el perro de Jack, en la sección 4 de este capítulo, necesitaba tantos ensayos: quizá cada vez que el animal intentaba hacer el truco realizaba un pequeño cambio en algunos *Si* o algunos *Hacer*, pero solo registraba en su memoria ese cambio cuando recibía una recompensa.

Para aprender a hacer cosas sencillas podría bastar simplemente con añadir reglas del tipo *Si* → *Hacer*, pero incluso esto podría requerir que el sujeto tomara algunas decisiones críticas. Pensemos que cada nueva regla del tipo *Si* → *Hacer* puede fallar cuando el *Si* especifica unos detalles demasiado escasos (porque entonces la regla se aplicará de una forma demasiado imprudente) o cuando da demasia-

dos detalles (ya que podría no ser aplicable más que una vez, pues no hay dos situaciones que sean exactamente iguales). Lo mismo se puede decir del *Hacer* de esta regla; por consiguiente, cada par de nuevos *Si* y *Hacer* deben ser lo suficientemente abstractos como para que la regla se pueda aplicar a un caso «similar», pero no a muchos casos dispares. Si no es así, el perro de Jack podría necesitar una nueva regla diferente para cada situación o lugar en que se encontrara. Todo esto significa que aquellos viejos esquemas de «refuerzo» podrían explicar algo del modo en que ciertos animales aprenden, pero no servirían de mucho a la hora de entender cómo los seres humanos aprenden cosas más complicadas.

Esto nos lleva de nuevo a la cuestión de cómo *una persona puede aprender con tanta rapidez, sin repetir las cosas tantas veces*. Antes se ha sugerido que en realidad hacemos muchas repeticiones, pero estas continúan posteriormente dentro de nuestras mentes. Sin embargo, aquí se adoptará otro punto de vista según el cual utilizamos procesos de nivel superior para decidir qué hemos de aprender de cada incidente, cuando, para comprender la causa de nuestro éxito, necesitamos reflexionar sobre nuestros pensamientos más recientes. He aquí unos pocos de los procesos que podrían estar implicados en la realización de estas «asignaciones de valor».[11]

Elegir el modo de representar una situación influirá en cuáles serán las situaciones futuras que parecerán similares.
Aprender solo las partes del pensamiento que fueron útiles y olvidar las que resultaron irrelevantes.
Conectar cada nuevo fragmento de conocimiento de tal modo que podamos acceder a él cuando sea necesario.

Cuanto mejor se tomen estas decisiones, más nos beneficiaremos de cada experiencia. De hecho, la calidad de nuestras atribuciones de valor podría ser un aspecto importante del conjunto de rasgos que la gente llama «inteligencia»; porque el mero hecho de grabar en la memoria soluciones de problemas nos ayudará únicamente a resolver problemas que sean en cierto modo similares, mientras que si podemos registrar *cómo habíamos encontrado* aquellas soluciones, nos capacitará más adelante para abordar una gama más amplia de situaciones.

Por ejemplo, cuando juguemos a algo como las damas o el ajedrez, si resulta que ganamos una partida, no sacaremos gran cosa con guardar en la memoria los movimientos que hicimos, porque es muy poco probable que nos encontremos de nuevo con las mismas situaciones. Pero podemos mejorar si aprendemos cuáles de nuestras decisiones de nivel superior nos ayudaron a llegar a situaciones con las que lograríamos ganar. Como Allen Newell señaló hace cincuenta años:

> Allen Newell, 1955: «Caben muchas dudas en cuanto a si hay bastante información en los procesos de "ganar, perder u obtener un premio" cuando se refieren a toda la partida; [por lo tanto, para aprender a ser efectivos], cada partida debe producir mucha más información. [...] Si se ha alcanzado un objetivo, los subobjetivos correspondientes se ven reforzados; si no, quedan inhibidos. [...] Cada táctica que se crea proporciona información sobre el éxito o el fracaso de las reglas de búsqueda de tácticas; toda acción del oponente aporta información sobre el éxito o el fracaso de las inferencias de probabilidad, y así sucesivamente».

Así, cuando finalmente alcanzamos un objetivo, tendríamos que atribuir cierto mérito al método de nivel superior que hayamos utilizado para dividir ese objetivo en subobjetivos. En vez de limitarnos a almacenar las soluciones de los problemas, podemos también usar cada una de estas experiencias para perfeccionar las estrategias utilizadas.

> Estudiante: Pero entonces también desearemos recordar las estrategias que nos llevaron a *esas* estrategias, con lo que iniciamos un proceso que nunca tendrá fin.

No hay un límite claro para el tiempo que podemos dedicar a examinar lo que nos pudo llevar a alcanzar determinado éxito. De hecho, tales constataciones se retrasan a veces durante minutos, horas o incluso días (como hemos visto en la sección 7 del capítulo 7). Esto sugiere que algunas de nuestras atribuciones de valor requieren amplias búsquedas que se prolongan en otras partes de nuestros cerebros.

Por ejemplo, a veces tenemos «revelaciones» tales como «Ahora veo la solución de esto» o «De repente me doy cuenta de la razón por la que eso funcionaba bien». No obstante, como ya hemos visto en la sección 7 del capítulo 7, no podemos afirmar que aquellos problemas se resolvieron justo en aquellos momentos concretos, ya que no éramos conscientes del enorme trabajo que había precedido a cada resolución. Si esto es así, cada uno de estos sucesos puede celebrar únicamente el momento en que algún recurso crítico dijo: «Esto nos ha llevado ya tanto tiempo que ha llegado la hora de pararlo y adoptar la táctica anteriormente pensada que, en este momento, parecería ser la mejor».[12]

Habitualmente hacemos nuestras atribuciones de valor sin que medie mucha reflexión al respecto, pero a veces, después de terminar una tarea difícil, nos decimos a nosotros mismos: «Fue una estupidez por mi parte haber perdido tanto tiempo, si ya sabía desde el principio cómo hacerlo». Para poner remedio a esto, tendríamos que ser capaces de construir un nuevo recurso crítico, o hacer algún cambio en uno ya existente, si este ha fallado a la hora de recordarnos que recuperáramos aquel fragmento concreto de conocimiento.

Sin embargo, estas autorreflexiones fallan a veces porque nos parece más difícil averiguar cómo habíamos encontrado una solución, que el propio hecho de hallar esa solución; esto sucede cuando no sabemos lo suficiente sobre el modo en que funcionan nuestros procesos mentales. Dicho de otro modo, nuestra capacidad de «introspección» es limitada; si no lo fuera, no necesitaríamos para nada a los psicólogos. Por lo tanto, si queremos comprender cómo aprenden las personas, necesitaremos llevar a cabo más investigaciones sobre cuestiones relativas a los tipos de atribución de valor que pueden hacer los niños, el modo en que estos desarrollan mejores técnicas, cuánto duran tales procesos, y en qué medida podemos aprender a controlarlos. En el capítulo 9 hablaré también sobre cómo se podrían relacionar nuestras sensaciones de placer con el modo en que hacemos las atribuciones de valor.

Transferencia del aprendizaje a otros dominios. Todo maestro conoce la frustración que se produce cuando un niño aprende algo para pa-

sar un examen, pero nunca aplica ese conocimiento a nada más. ¿Qué hace que algunos niños destaquen en la «transferencia» de conocimiento a otros ámbitos diferentes, mientras que otros parecen necesitar un reaprendizaje de las mismas ideas en cada dominio?

Sería fácil limitarse a decir que algunos niños son «más inteligentes», pero eso no nos serviría para explicar cómo utilizan sus experiencias con el fin de hacer unas generalizaciones más útiles. Esto podría deberse en parte a que algunos niños son más hábiles haciendo panalogías. También es posible que esos niños «más listos» hayan adquirido conocimientos más eficientemente porque han aprendido a reflexionar (quizá de manera inconsciente) sobre cómo funcionan sus propios procesos de aprendizaje, con lo que han encontrado modos de mejorar dichos procesos. Por ejemplo, las reflexiones pueden llevarles a tener una idea más acertada sobre qué aspectos de las cosas *deberían* aprender.

Parece estar claro que la calidad de nuestros métodos de aprendizaje debe depender, en gran medida, de lo bien que hagamos las atribuciones de valor. Esto significa que las personas que no aprenden a hacer buenas atribuciones de valor tienen gran probabilidad de mostrar deficiencias en su capacidad de aplicar a nuevas situaciones lo que han aprendido previamente. Esto es lo que los psicólogos llaman «transferencia de aprendizaje».[13]

En esta sección se ha explicado que, para obtener un mayor beneficio a partir de cada experiencia, no sería inteligente que recordáramos demasiados detalles, sino únicamente aquellos aspectos que fueron importantes para nuestros objetivos. Además, lo que aprendemos puede ser más profundo si atribuimos el mérito de nuestro éxito no solo a la acción final o a la estrategia que nos ha llevado al éxito o al fracaso, sino a cualquier elección previa que seleccionó nuestra estrategia victoriosa. Las habilidades que tengamos para hacer unas atribuciones de valor acertadas formarían parte de los más importantes aspectos en los que superamos a nuestros parientes del reino animal.

8.6. Creatividad y genio

«El mejor modo de tener una buena idea es tener muchas ideas.»
Linus Pauling

Admiramos a nuestros Einstein, Shakespeare y Beethoven, y mucha gente insiste en que sus logros están inspirados en el hecho de poseer «dones» que no se pueden explicar. Si así fuera, las máquinas nunca podrían hacer tales cosas, porque (al menos desde ese punto de vista generalizado) ninguna máquina podría estar dotada de ninguno de esos misterios.

Sin embargo, cuando tenemos la fortuna de llegar a conocer a una de esas personas a las que calificamos de «grandes», no solemos encontrar ninguno de esos rasgos únicos o inusuales que parecen justificar su extraordinaria trayectoria. Por el contrario (al menos a mi modo de ver), todo lo que encontramos son unas combinaciones inusuales de lo que en cualquier caso serían características comunes.

Son muy competentes en sus respectivos campos. (Pero, en sí mismo, esto es solo lo que denominamos pericia.)

Poseen una confianza en sí mismos que está más allá de lo habitual. (Por lo tanto, están en mejor posición para resistir el desprecio de sus iguales.)

A menudo persisten donde los demás se rendirían. (Pero otros podrían decir que esto no es más que terquedad.)

Acumulan una cantidad mayor de modos de pensar. (Pero, en consecuencia, necesitan mejores procedimientos para cambiar de uno a otro.)

Habitualmente piensan de una manera innovadora. (Pero también lo hacen otros, aunque con menor frecuencia.)

Poseen mejores sistemas de autocontrol. (Así pierden menos tiempo con objetivos irrelevantes.)

Rechazan muchos mitos y creencias populares. (Especialmente los relacionados con lo que *no se puede* conseguir.)

Tienen tendencia a estar pensando la mayor parte del tiempo. (Invierten menos esfuerzo en ideas improductivas.)

Destacan por lo extraordinariamente bien que explican lo que

han hecho. (Por lo tanto, es menos probable que no se aprecie su trabajo.)

Tienden a hacer mejores valoraciones. (Así aprenden más con menos experiencias.)

Todo el mundo tiene en alguna medida parte de estos rasgos, pero son pocos los que desarrollan tantas de estas características llegando a cotas tan altas.

> Ciudadano: Cada uno de esos rasgos puede contribuir a explicar cómo resuelve la gente normal los problemas cotidianos. Pero es seguro que en unos pensadores tan grandes como Feynman, Freud y Asimov tiene que haber algo único.

He aquí un argumento estadístico contra la creencia de que el genio surge a partir de unos dones o características singulares:

> Pongamos por caso que haya, por decir algo, veinte características que podrían contribuir a hacer de alguien una persona excepcional, y supongamos que cada persona tiene la posibilidad de destacar en cada una de ellas. Entonces, sería de esperar que solo una de cada millón de personas destacara en la totalidad de las veinte características.

Sin embargo, incluso en el caso de que fuera correcta, esta argumentación no arrojaría ninguna luz sobre la razón por la cual esas personas concretas desarrollan tantas de esas características especiales. Por ejemplo, quizá para adquirir tantas de esas cualidades *una persona deba desarrollar primero algunos métodos de aprendizaje inusualmente buenos.* En cualquier caso, hay una gran cantidad de sólidas evidencias de que, en gran medida, muchas de nuestras características mentales se heredan genéticamente. No obstante, sospecho que los efectos de algunos afortunados accidentes mentales son aún más importantes. Por ejemplo, la mayoría de los niños inventan diversos modos de organizar sus tacos de juguete en filas y columnas, y, si los observadores alaban lo que han hecho, esos niños pueden seguir perfeccionando sus nuevas habilidades. Posteriormente, unos pocos de ellos podrán con-

tinuar jugando a *descubrir nuevos modos de pensar*. Sin embargo, ningún observador externo puede ver esos hechos que están sucediendo en la mente, por lo que estos niños especiales tendrán que haber aprendido unos buenos modos de alabarse a sí mismos, en su fuero interno. Esto significa que, cuando un niño de estos realiza hechos notables, los que lo observan desde fuera no pueden ver una causa clara de todo esto, y tendrán tendencia a referirse a las nuevas habilidades del niño con términos carentes de contenido informativo, como *talentos*, *dotes naturales*, *rasgos especiales* o *dones*.

El psicólogo Harold G. McCurdy sugirió la posibilidad de este «afortunado accidente» que podría poner de manifiesto unos rasgos excepcionales en un niño, por ejemplo, haber nacido en un entorno en el que hay unos padres excepcionales.

> Harold G. McCurdy, 1960: «La encuesta actual de recogida de información biográfica en una muestra de veinte hombres considerados genios sugiere que la pauta típica de desarrollo incluye los siguientes aspectos importantes: (1) un alto grado de atención por parte de los padres y otros adultos, centrada en el niño y expresada mediante medidas educativas intensivas y, habitualmente, mucho amor; (2) una situación de aislamiento con respecto a otros niños, especialmente fuera de la familia; (3) un rico florecimiento de la fantasía (es decir, de la creatividad) como una reacción a las condiciones anteriores. [La educación colectiva en centros públicos tiene] el efecto de reducir los tres factores anteriores a unos valores mínimos».

También se podría observar que aquellos que son unos pensadores excepcionales han tenido que desarrollar algunas técnicas efectivas que les ayudan a organizar y aplicar lo que aprenden. Suponiendo que sea así, quizá las destrezas de «gestión mental» tengan algo que ver con lo que consideramos producto del genio. Es posible que, una vez que hemos comprendido tales cosas, nos preocupe menos la enseñanza de habilidades especiales y nos dediquemos más a enseñar a los niños el modo de desarrollar unas técnicas mentales que en general sean más poderosas.

> Ciudadano: Pero ¿podemos realmente esperar que vamos a comprender esas cosas? Me sigue pareciendo que hay algo mágico en el modo en que algunas personas imaginan ideas y creaciones completamente nuevas.

Muchos fenómenos parecen mágicos hasta que descubrimos qué es lo que los produce. En este caso, sabemos todavía tan poco sobre cómo funciona nuestro pensamiento cotidiano, que sería prematuro suponer que hay alguna diferencia esencial entre el pensamiento «convencional» y el «creativo». Entonces, ¿por qué tendríamos que aferrarnos al mito popular según el cual nuestros héroes poseen unos «dones» inexplicables? Quizá nos atrae la idea porque, si esas personas de éxito hubieran *nacido* con todas sus maravillosas dotes, no tendríamos responsabilidad alguna por nuestras propias deficiencias, ni merecerían esos artistas y pensadores mérito alguno por sus logros.

Esta sección tiene como objetivo principal explicar por qué a algunas personas se les ocurren unas ideas mejores que las de otras. Pero ¿qué sucede si cambiamos la pregunta para plantearnos qué podría hacer que una persona llegara a ser *menos* ingeniosa que otra? He aquí un proceso que podría contribuir a limitar el aumento de nuestra versatilidad:

> *El principio de inversión*: Si conocemos dos modos diferentes de conseguir el mismo objetivo, normalmente empezaremos por aplicar el método que conocemos mejor. Luego, al cabo de un tiempo, ese método puede adquirir tanta fuerza adicional que intentaríamos no utilizar ningún otro, incluso cuando nos hayan dicho que otra técnica es mejor.

Así pues, a veces el obstáculo para aprender un nuevo modo de pensar es que necesitamos soportar la incomodidad de tener que hacer muchas actuaciones difíciles o dolorosas. En consecuencia, uno de los «secretos de la creatividad» sería buscarle el tranquillo a la situación y superar lo mejor posible los ratos desagradables. Haré un examen más a fondo en el capítulo 9, cuando hable de la «afición al riesgo».

Hablando de «creatividad», es fácil programar una máquina que suelte un chorro interminable de cosas que nunca antes fueron con-

cebidas. Sin embargo, lo que distingue a los pensadores que llamamos «creativos» no es la cantidad de ideas nuevas que producen, ni siquiera el grado en que esos conceptos puedan ser novedosos, sino la efectividad con que son capaces de seleccionar qué nuevas ideas van a seguir desarrollando. Esto significa que esos artistas poseen métodos para suprimir (o, aún mejor, para no llegar siquiera a generar) productos que constituyan una novedad excesiva.

> Aaron Sloman, 1992: «Los descubrimientos más importantes de la ciencia no son leyes o teorías nuevas, sino el hallazgo de nuevas gamas de posibilidades sobre las cuales se puedan formular diversas leyes o teorías. Esto depende de nuestro conocimiento de la "forma" del mundo, como un aspecto opuesto a sus "contenidos" o sus "condicionantes", es decir, las leyes».

8.7. Recuerdos y representaciones

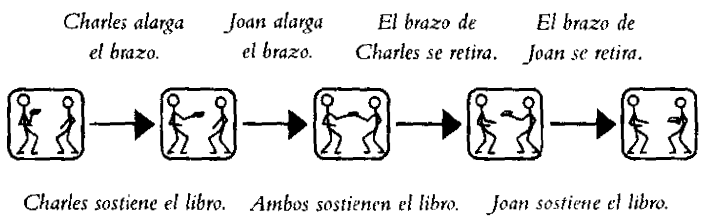
> William James, 1890: «No hay propiedad que sea absolutamente esencial para una cosa. La misma propiedad que aparece como la esencia de una cosa en una ocasión, se convierte en una característica nada esencial en otra».

Todo el mundo puede figurarse cosas; oímos palabras y frases dentro de nuestras mentes. Imaginamos situaciones que no existen todavía, y luego aprovechamos esas imágenes para predecir los efectos de posibles acciones. Gran parte de nuestro ingenio humano procede del hecho de que somos capaces de manipular representaciones mentales de objetos, sucesos y conceptualizaciones.

Pero ¿qué quiere decir *representación*? Utilizaré este término para referirme a cualquier estructura existente en nuestro cerebro que podamos usar para dar respuesta a ciertas preguntas. Por supuesto, esas respuestas solo serán útiles cuando nuestras representaciones se comporten de una manera suficientemente aproximada al objeto por el que estamos preguntando.

A veces usamos objetos físicos reales para representar cosas, como cuando utilizamos un dibujo o un mapa para buscar las rutas

entre distintas zonas de una ciudad. Sin embargo, para responder a una pregunta sobre un suceso del pasado, tenemos que usar lo que llamamos nuestros «recuerdos». Pero ¿qué es un «recuerdo»? Cada recuerdo debe ser cierto registro o rastro que hemos creado en el momento de producirse algún suceso anterior, y, por supuesto, no podemos grabar el suceso en sí mismo; en el mejor de los casos podemos grabar ciertos registros relativos a algunos de los objetos, las ideas y las relaciones que participaron en aquel incidente, *así como el modo en que este afectó a nuestro estado mental.* Por ejemplo, cuando oímos una afirmación tal como «Charles le dio a Joan un libro», podemos representar este suceso mediante un guión consistente en una secuencia de reglas del tipo *Si → Hacer → Entonces*:



Sin embargo, también es posible que deseemos representar nuestro conocimiento sobre la cuestión de si el libro era un regalo o un préstamo, o si el objetivo de Charles era congraciarse con Joan, o cómo estaban vestidos los actores en esa escena, o los significados de algunas de las palabras que dijeron. Es decir, habitualmente hacemos varias representaciones diferentes de cualquier incidente concreto. Por ejemplo, los recuerdos podrían incluir:

Una descripción verbal de ese suceso.
Un símulo visual de la escena.
Algunos modelos de las personas involucradas.
Simulaciones de cómo se sienten esas personas.
Analogías con sucesos similares.
Predicciones sobre lo que podría suceder a continuación.

¿Por qué representa el cerebro un mismo suceso de tantas maneras diferentes? Si cada uno de los dominios del pensamiento que

ponemos en funcionamiento ha dejado un registro o huella adicional, esto nos posibilitará más tarde la utilización de múltiples modos de pensar sobre el mismo suceso; por ejemplo, utilizando el razonamiento verbal, o manipulando diagramas mentales, o imaginando los gestos y las expresiones faciales de los actores.

Actualmente todavía sabemos poco sobre el modo en que nuestros cerebros crean esas huellas en la memoria, o cómo luego las recuperan y las «vuelven a representar». Porque, aunque ahora sabemos mucho sobre los modos en que se comportan las distintas células del cerebro, es mucho menos lo que conocemos sobre cómo están organizadas esas células en estructuras mayores que representan nuestros recuerdos de sucesos pasados. Tampoco nuestras propias reflexiones nos aclaran mucho sobre los detalles de esos procesos; normalmente, lo más que podemos decir es que «recordamos» algunas cosas que nos han sucedido. En este sentido, en la próxima sección se planteará la existencia de unas pocas estructuras que nuestros cerebros podrían utilizar para representar los conocimientos almacenados en nuestras memorias. A continuación, haré algunas elucubraciones sobre el modo en que dichas estructuras podrían estar organizadas dentro de nuestros cerebros.

Múltiples formas de representar el conocimiento

¿Qué nos distingue del resto de los animales? Una diferencia importante es que ningún otro animal plantea preguntas como esta. Nosotros, los humanos, somos al parecer casi únicos en cuanto a ser capaces de tratar las ideas como si fueran cosas o, dicho de otro modo, de «conceptualizar».

Sin embargo, para inventar nuevos conceptos y aplicarlos en la práctica tenemos que representar esas nuevas ideas en formas estructurales que podamos almacenar en las redes que hay dentro de nuestros cerebros, porque ni el más mínimo fragmento de conocimiento puede tener significado alguno salvo que forme parte de alguna estructura superior que tenga conexiones con otras partes de nuestra red de conocimientos. Sin embargo, no importa demasiado cómo estén incorporados esos vínculos; el mismo ordenador puede estar hecho de cables e interruptores, o incluso de poleas y cuerdas; lo que importa es

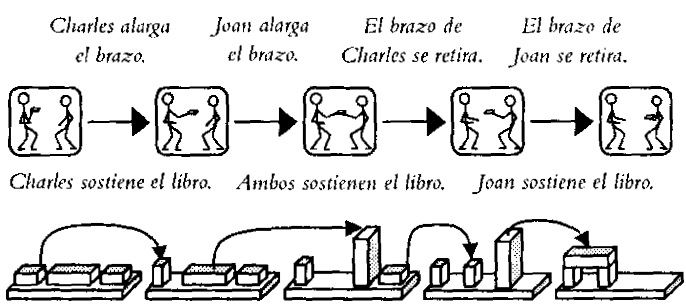
cómo cambia de estado cada pieza respondiendo a los cambios que se produzcan en las otras piezas con las que está conectada.

Dicho de otro modo, el conocimiento no está formado por «ideas» que existen como entidades individuales que flotan en una especie de mundo mental; esas ideas necesitan estar interconectadas. Por supuesto, a menudo resulta útil considerar que los pensamientos y las ideas son «abstractos» y representarlos mediante símbolos en diagramas, o por medio de frases en textos escritos. No obstante, para que un pensamiento o un concepto tengan algún efecto (como hacer que la mano mueva un taco o que el aparato fonador emita un sonido, o *hacer que pensemos en lo que vamos a pensar a continuación*), deben existir algunas estructuras físicas que conecten entre sí diversas representaciones dentro del cerebro.

En esta sección se revisan algunas teorías modernas que los investigadores han utilizado para representar el conocimiento en los ordenadores, así como algunas que aún no se han probado. No hay aquí espacio suficiente para muchos detalles, y en *La sociedad de la mente* se dice mucho más sobre los temas que aparecen en el resto de esta sección.[14]

Descripción de los sucesos como historias o guiones

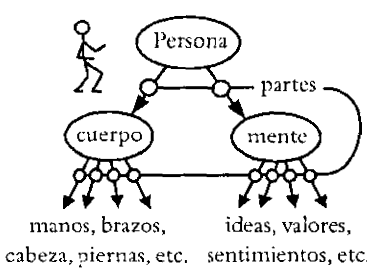
Quizá el modo que nos resulta más familiar a la hora de representar un suceso es relatarlo como una historia o un guión que representa gráficamente una secuencia de sucesos en el tiempo, es decir, en forma de historieta o relato. Hemos visto estos guiones para la frase «Charles le dio el libro a Joan» y para el plan de Carol relativo a la manera de construir un arco.

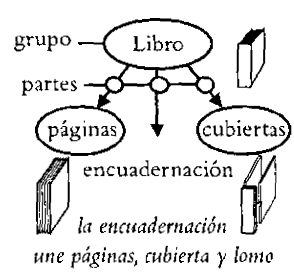


Por supuesto, no todos los procesos son tan lineales. Los programas informáticos están en su mayoría compuestos principalmente por acciones secuenciales como estas, pero en ciertos puntos el flujo queda interrumpido por algunos *Si* que lo ramifican, por lo que el guión puede continuar en distintas direcciones, dependiendo de las condiciones que se especifiquen en cada momento. No obstante, una vez que el proceso está realizado, se puede simplificar y resumir recogiendo solo el camino que se tome en realidad, como en la frase «Yo estaba intentando construir un arco con mis tacos y descubrí que había que colocar los soportes antes de poner la parte superior», los cual omite cualquier mención de las diversas vías que pueden aparecer mientras se aprende todo esto.

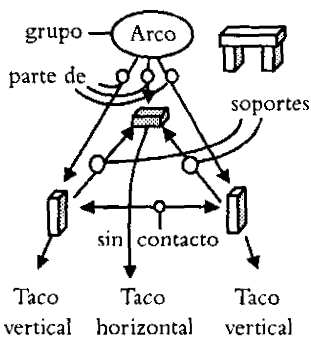
Descripción de estructuras mediante redes semánticas

Desde luego, cada uno de los elementos que se nombran en una historia o un guión pueden referirse a otras estructuras más complejas. Por ejemplo, para comprender qué significan palabras como *Joan* o *libro*, el lector debe poseer de antemano algunas estructuras o modelos que las representen. Cuando necesitemos describir más detalles, por ejemplo las relaciones entre las partes de un objeto, puede resultar más conveniente utilizar los tipos de estructuras que hemos visto en la sección 6 del capítulo 4 y en la sección 8 del capítulo 5, con el fin de representar una persona o un libro como objeto físico.[15]





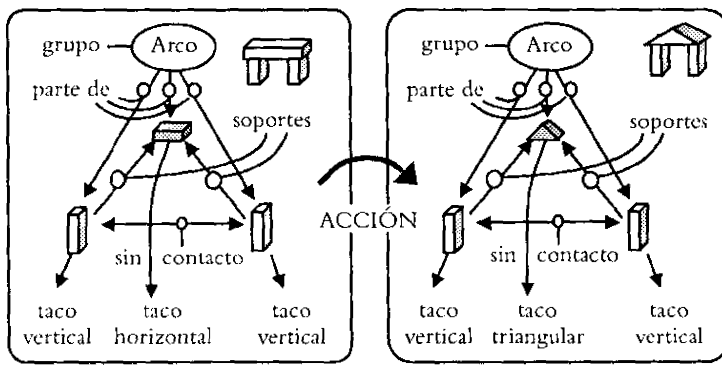
Cada una de las llamadas «redes semánticas» es un conjunto de símbolos que están relacionados mediante vínculos de conexión dotados de denominaciones específicas. Están entre las formas más versátiles de representación, porque cada vínculo de conexión podría referirse también a otro tipo de representación. La red semántica de la figura que vemos a continuación muestra varios tipos de relaciones entre las diversas partes de un arco construido con tres tacos.



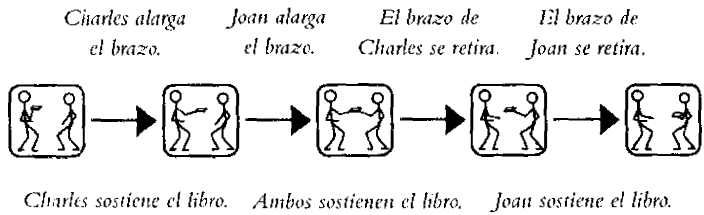
Cada uno de los vínculos llamados *parte de*, *grupo*, *soportes* y *sin contacto* se refieren respectivamente a alguna otra estructura, recurso o proceso que se puede utilizar para comprender mejor lo que esta red semántica representa. Por ejemplo, los vínculos que llevan la denominación «soportes» se podrían usar para predecir que el taco superior se caerá si eliminamos uno de los tacos que lo sostienen.

Uso de marcos de transición para representar acciones

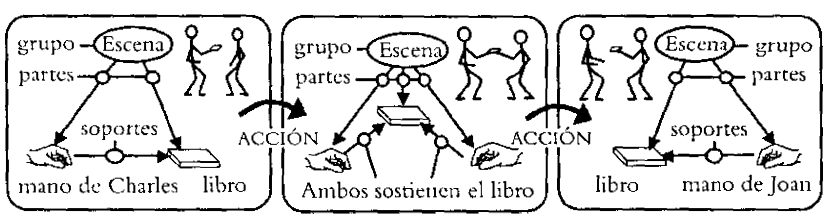
Para representar los efectos de una acción, es conveniente utilizar pares de redes semánticas con el fin de reflejar lo que se ha cambiado. En la sección 8 del capítulo 5 hemos visto cómo se puede imaginar la sustitución de la parte superior de un arco, cambiando un solo nombre o una sola relación en un alto nivel de representación, en vez de modificar miles de puntos para cambiar una imagen visual en una ilustración.



Utilizaremos la expresión «marco de transición» para dar nombre a un par de representaciones de las condiciones existentes antes y después de que se realizara una acción determinada. Luego podemos representar el efecto de una sucesión de acciones vinculando una cadena de marcos de transición para formar una historieta o un relato. Ya hemos visto cómo se puede representar la frase «Charles le dio un libro a Joan» con cinco de estos «planos cinematográficos»:



He aquí otra versión de lo mismo formada por solo tres de estas representaciones, aunque en este caso cada marco muestra algunos detalles más:

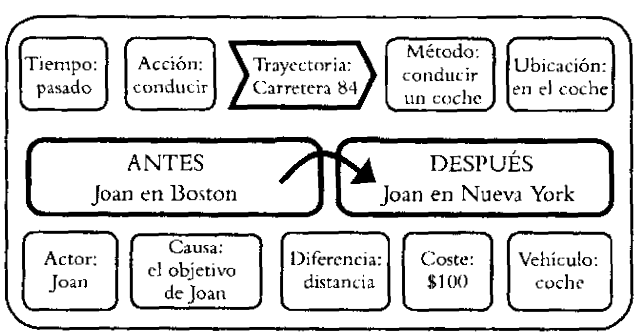


Utilización de marcos para expresar el conocimiento basado en el sentido común

Expliqué lo que eran los marcos y los marcos de transición en Minsky (1974 y 1986), por lo que no repetiré todos los detalles. Sin embargo, aquí veremos unos cuantos aspectos importantes en relación con el modo en que se podrían utilizar estas estructuras. Un marco de transición representa el efecto de una acción describiendo las situaciones que se dan antes y después de dicha acción, pero también puede incluir otras informaciones sobre cuestiones basadas en el sentido común, como las siguientes:

¿Quién realizó la acción? ¿Por qué la llevó a cabo? ¿A qué otras cosas afectó la acción?
¿Dónde (y cuándo) empezó y terminó esa acción?
¿Fue intencionada o no? ¿A qué propósitos se deseaba que sirviera?
¿Qué métodos o instrumentos se utilizaron?
¿Qué obstáculos se superaron? ¿Cuáles fueron sus efectos colaterales?
¿Qué recursos se utilizaron? ¿Qué se esperaba que sucediera a continuación?

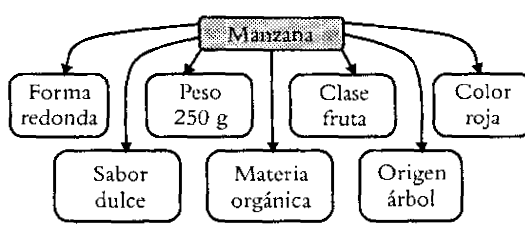
Por ejemplo, un marco de transición para el viaje de Joan de Boston a Nueva York podría incluir «recuadros» adicionales como los que se representan a continuación:



Este marco de transición incluye dos redes semánticas que describen las situaciones *antes* y *después* del viaje, pero también contiene otros recuadros en los que vemos informaciones relativas a cuándo, cómo y por qué emprendió Joan ese viaje. Además, esos recuadros pueden estar ya dispuestos para contener las respuestas corrientes a las preguntas más comunes. Dicho de otro modo, los recuadros de nuestros marcos pueden incluir «por defecto» una gran cantidad de lo que llamamos conocimiento basado en el sentido común.

Por ejemplo, cuando alguien dice «manzana», nos da la sensación de que sabemos al instante que la típica manzana crece en un árbol, es redondeada y roja, tiene más o menos el tamaño de una mano humana, y posee una textura, un aroma y un sabor característicos, aunque parece que no pasa casi nada de tiempo entre el momento en que oímos esa palabra y el hecho de ser conscientes de todos esos detalles. En los capítulos 6 y 7 se planteaban preguntas sobre qué es lo que capacita a nuestros cerebros para recuperar tan rápidamente la cantidad necesaria del conocimiento basado en el sentido común. Nuestra teoría es que esto se debe en parte a que todos los recuadros de cada uno de los marcos se han llenado ya con la información más común o más habitual. Después utilizamos esto para hacer una interpretación acertada siempre que no dispongamos de información adicional.

Por ejemplo, podríamos suponer «por defecto» que una manzana es roja, pero, si sabemos que una manzana concreta es verde, sustituiremos «roja» por «verde» en el recuadro correspondiente al color. Dicho de otro modo, un marco describe habitualmente un estereotipo cuyos «supuestos por defecto» suelen ser acertados, pero podemos modificarlos con facilidad siempre que nos encontremos con excepciones.[16]



Todos los adultos conocen millones de objetos como estos y los consideran un conocimiento cotidiano basado en el sentido común, pero cualquier niño tarda años en aprender todos los matices del comportamiento que tienen sus marcos de transición en diferentes condiciones y ámbitos. Por ejemplo, todo el mundo sabe que, si usted *desplaza* un objeto en el ámbito físico, dicho objeto cambiará la ubicación en que se encuentra, pero si le *da* una información a un amigo, entonces el mismo conocimiento estará en dos lugares a la vez. De igual modo, si hemos oído que Charles estaba agarrando un libro, no nos pararemos a preguntar por qué lo estaba haciendo, ya que supondríamos, a falta de otra cosa, que su objetivo era el habitual en alguien que sujeta *algo*, es decir, impedir que ese objeto cayera al suelo.

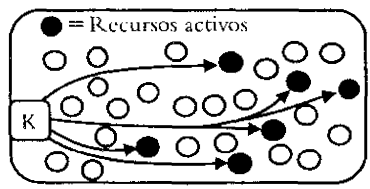
Esta idea de «suposiciones por defecto», o «a falta de otra cosa», podría servir para explicar cómo podemos acceder tan rápidamente a nuestros conocimientos basados en el sentido común: en cuanto activamos un marco, muchas de las preguntas que podríamos plantearnos tendrán ya su respuesta antes de que podamos formularlas.[17]

Aprendizaje mediante la construcción de «líneas de conocimiento»

Supongamos que se nos acaba de ocurrir una buena idea que nos ayudaría a resolver cierto problema llamado P. ¿Qué podríamos aprender de esta experiencia? Una cosa que podemos hacer es formular una nueva regla: *Si* el problema al que nos enfrentamos es como el problema P, *Entonces* intentaremos aplicar la solución que dio buen resultado para P. Una regla así nos ayudará a resolver problemas que se parezcan mucho a P, pero no será tan útil para problemas que no sean tan similares. Sin embargo, si pudiéramos grabar en la memoria el modo de pensar que habíamos utilizado para hallar la solución, esto tendría más probabilidades de ayudarnos en una amplia gama de situaciones.

Por supuesto, sería impracticable la realización de una copia completa del estado de una mente humana; no obstante, podríamos conseguir la mayor parte del efecto deseado si posteriormente somos capaces de reactivar una cantidad suficiente de los recursos que estaban

activos en el momento en que descubrimos el modo de resolver el problema P. Podemos conseguir esto construyendo un nuevo selector que esté conectado de tal modo que active justo los recursos que hayan estado activos recientemente. Llamamos a una estructura de este tipo «línea K». Esta línea K puede actuar como una especie de «instantánea» de un estado mental porque, cuando la activamos, nos sitúa en un estado similar.



He aquí una analogía que ilustra el modo en que funcionan las líneas K:

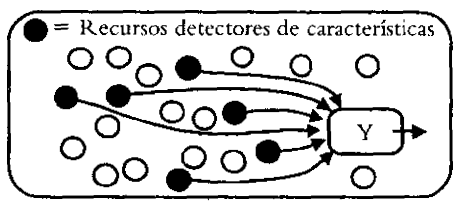
> Kenneth Haase, 1968: «Queremos reparar una bicicleta. Antes de empezar, nos manchamos las manos con pintura roja. Entonces, todas las herramientas que tengamos que utilizar acabarán teniendo marcas rojas. Cuando hayamos terminado, hemos de recordar que el "rojo" en una herramienta significa que esta es "adecuada para reparar bicicletas". Si usamos colores diferentes para las distintas tareas, algunas herramientas acabarán marcadas con varios colores. [...] Posteriormente, cuando tengamos que hacer un trabajo concreto, bastará con activar el conjunto de herramientas que tengan el color adecuado para una tarea de ese tipo, y entonces los recursos que hemos utilizado para esos trabajos pasarán a estar disponibles». (Véase el capítulo 8 de Minsky, 1986.)

De este modo, para cada tipo de problema o tarea, las líneas K pueden llenar la mente de ideas que podrían ser relevantes, poniéndonos en un estado mental que se parece a uno que en el pasado nos ayudó a realizar una tarea similar.

> Estudiante: Veo que esta nueva línea K podría utilizarse como selector de un nuevo modo de pensar. Pero ¿cómo se cons-

truiría un nuevo recurso crítico para saber cuándo hay que activarlo?

Si queremos utilizar esa nueva línea K para problemas similares a P, entonces ese recurso crítico debería reconocer cierta combinación de características de P.



Sin embargo, si uno de estos recursos críticos actuara solo cuando *todas* las características de P estuvieran presentes, entonces podría no reconocer situaciones que fueran ligeramente diferentes de P. Por lo tanto, cada nuevo recurso crítico debería detectar solo aquellas características que realmente fueran de utilidad.

Estudiante: Ya veo lo que usted quiere decir. Supongamos que, cuando estábamos arreglando la bicicleta, en algún momento intentamos usar una herramienta que resultó útil solo para empeorar el problema. No habría sido conveniente pintar esa herramienta de rojo, porque, en ese caso, posteriormente volveríamos a perder el tiempo una vez más.

Esto sugiere que, cuando creamos nuevos recursos críticos y selectores, o más en general, cuando estamos aprendiendo, deberíamos intentar asegurarnos de que *lo* que aprendemos es sobre todo un conocimiento con bastantes probabilidades de ser realmente útil en el futuro. La sección siguiente tratará sobre la atribución de valor, y allí hablaré de algunos procesos que podrían contribuir a garantizar que lo que aprendemos será relevante en tiempos futuros.

Estudiante: ¿Servirían esas líneas K para hacer algo nuevo, si cada una de ellas se limitara a revisitar un modo de pensar que ya sabíamos cómo usar?

Rara vez surgiría este problema, porque, cuando activáramos una línea K, eso no sustituiría completamente nuestro modo de pensar actual, ya que la línea K desactivaría algunos de nuestros recursos y activaría otros, pero muchos de los recursos existentes seguirían implicados en la tarea. Por lo tanto, en ese momento, habría dos conjuntos de recursos, diferentes uno del otro, que estarían activos en la mente al mismo tiempo: los que habíamos utilizado para nuestros pensamientos recientes y los que ese recuerdo había hecho surgir. Si esos recursos fueran todos ellos compatibles, ambos conjuntos podrían trabajar juntos para resolver el problema al que nos enfrentamos. Entonces podríamos combinar lo que queda de ambos conjuntos, almacenarlo como un nuevo conjunto de líneas K, y el resultado sería que habríamos creado un selector para un nuevo modo de pensar.

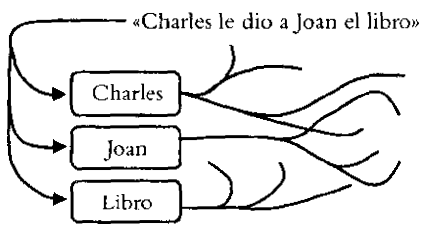
¿Qué sucedería si una cantidad demasiado grande de nuestros recursos actuales fuera incompatible con los que una línea K intenta activar? Una posible estrategia sería dar prioridad a los recursos de la línea K, pero esa forma de actuar podría tener unos efectos colaterales perniciosos: no deseamos que nuestros recuerdos recreen antiguos estados mentales con tanta firmeza que estos abrumen nuestros pensamientos actuales, porque entonces podríamos perder la pista de los objetivos planteados o borrar todo el trabajo que hemos hecho recientemente. Otro procedimiento consistiría en dar prioridad a los agentes que en ese momento estén activos, situándolos en una posición preferente con respecto a los que habíamos recordado; y otro procedimiento más sería incluso la supresión de ambos grupos.

Mi respuesta es que no existe una sola forma de actuar que funcione siempre; por consiguiente, las personas ingeniosas son las que encuentran modos de decidir (utilizando estrategias de nivel superior) qué procedimiento podría ser el más indicado para aplicarlo en distintos tipos de situaciones. En cualquier caso, sea cual sea el procedimiento utilizado, el estado mental resultante será casi con toda certeza un poco diferente de cualquier otro estado por el que haya pasado la mente en otras ocasiones. Por lo tanto, toda situación nueva tiene muchas probabilidades de conducir a un modo de pensar que será en cierta medida nuevo, y si hacemos una «instantánea» de

eso, tendremos una línea K que difiere de todas las que hayamos tenido con anterioridad.[18]

También hemos de señalar que nuestras representaciones mentales casi nunca «surgen de la nada», porque, siempre que creamos una nueva, lo habitual es que lo hagamos en conexión con otras anteriores. Por ejemplo, cuando entendimos que *Charles le dio a Joan el libro*, nuestra representación de este suceso se relacionaría, casi con toda seguridad, con otras representaciones previas de los términos *Charles*, *Joan* y *libro* que habríamos construido en situaciones anteriores. Por consiguiente, después de oír la frase, nuestro estado mental incluirá muchos de los recursos que utilizan estos otros conceptos.

En consecuencia, si hemos intentado hacer una única línea K que sirva para recrear ese estado mental, podría ser necesario que esa línea K estuviera conectada con otros cientos de miles de recursos. Sin embargo, lograríamos casi el mismo efecto creando una línea K que se limitara a conectar tan solo esas tres antiguas representaciones de *Charles*, *Joan* y *el libro*. Entonces, cuando activemos esa nueva línea K en alguna fecha posterior, podría bastar para darnos la sensación de estar experimentando de nuevo el suceso mental para cuya representación habíamos construido la línea.

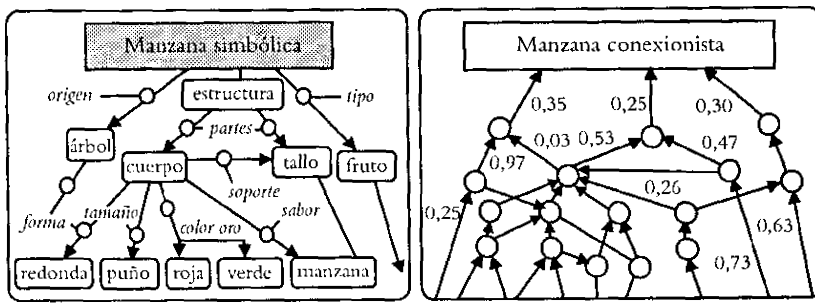


Línea K vinculada a otras tres líneas K.

Representaciones conexionistas y estadísticas

Comparemos dos modos diferentes de representar la idea de lo que se conoce comúnmente como una manzana: un fruto comestible con la piel roja, amarilla o verde, con una pulpa crujiente y blanquecina y un sabor que varía de dulce a ácido, y que procede de un ár-

bol eurasiático cultivado en muchos lugares y en gran número de variedades.



El diagrama de la izquierda muestra una red semántica que describe distintas características y relaciones entre diversos aspectos o partes de una manzana. El diagrama de la derecha muestra un ejemplo de lo que se llama «red conexionista», que también indica algunos aspectos de una manzana, pero sin un modo sencillo de distinguir entre las diferentes relaciones; solo muestra unos números que representan lo estrechamente que están «asociadas» esas características. Sería demasiado extenso explicar aquí cómo se utilizan esas redes, pero el lector puede ver más detalles en Minsky (1988 y 1991). Los sistemas conexionistas han tenido numerosas aplicaciones prácticas, porque se puede conseguir que aprendan a reconocer muchos tipos de pautas importantes, sin necesidad de que una persona los programe.

Sin embargo, estas redes basadas en valores numéricos tienen también unas limitaciones que les impiden hacer cualquier tipo de pensamiento reflexivo. A veces se pueden interpretar esos valores como correlaciones o probabilidades, pero, dado que no aportan otras claves sobre lo que podrían significar esos vínculos, el uso de esa información puede ser extremadamente difícil para otros recursos. El problema es que una red conexionista debe reducir cualquier relación a un único valor numérico llamado «fuerza», por lo que no queda prácticamente rastro alguno de la evidencia que nos llevó a ella. Por ejemplo, si solo vemos el número 12, no podemos decir si ese valor representa 5 más 7 o 9 más 3 o 27 menos 15; o si resulta del recuento de las personas que hay en una habitación, o de las patas de

las sillas en que estas personas están sentadas. Resumiendo, las representaciones numéricas se convierten en obstáculos para usar modos de pensar de nivel superior. Por el contrario, las redes semánticas pueden representar de manera explícita distintos tipos de relaciones (a causa de los rótulos que lleva cada vínculo).

La razón por la que menciono todo esto, aunque participé en la invención de redes conexionistas, es que veo que su popularidad durante los últimos años ha retrasado la búsqueda de ideas de nivel superior relativas a la maquinaria psicológica humana. Tal como veo esta historia, la investigación sobre el pensamiento basado en el sentido común estuvo avanzando hasta alrededor de 1980, pero entonces se vio claramente que para seguir avanzando se necesitarían modos de adquirir y organizar millones de fragmentos de conocimiento basado en el sentido común. La perspectiva parecía tan desalentadora que la mayoría de los investigadores decidieron abandonar el tema y dedicarse a inventar máquinas que fueran capaces de aprender por sí mismas todos los conocimientos que pudieran necesitar; resumiendo, inventar nuevos tipos de «máquinas bebé» como las que he mencionado en la sección 2 del capítulo 6.

Unas pocas de estas máquinas aprendices aprendieron de hecho a hacer algunas cosas útiles, pero ninguna de ellas consiguió desarrollar modos de pensar reflexivos de nivel superior, y sospecho que esta fue principalmente la causa de que se intentara representar el conocimiento en términos numéricos, lo que hizo muy difícil la formulación de explicaciones expresivas.

No obstante, no pretendo decir que estas redes no sean importantes, ya que, como hemos visto en la sección 8 de este capítulo, parece acertado suponer que muchos de los procesos *de bajo nivel* que tienen lugar en nuestros cerebros han de utilizar ciertas formas de redes conexionistas.

Micronemas para el conocimiento contextual

Siempre nos encontramos ante ambigüedades. El significado de cada uno de los objetos que vemos depende del resto de nuestro contexto mental. Esto también es aplicable a los sucesos que se producen en

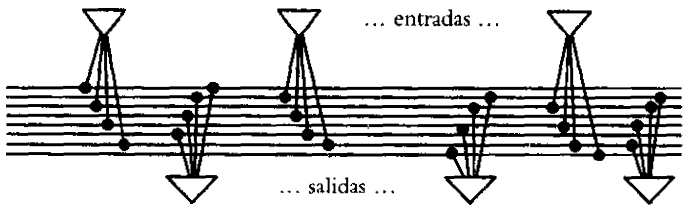
nuestra mente, porque lo que significan depende de los recursos mentales que estén activos en ese momento.[19] Dicho de otro modo, ningún símbolo u objeto tiene significado por sí mismo, porque nuestra interpretación dependerá del contexto mental en que nos encontremos. Por ejemplo, cuando oímos o leemos la palabra *taco*, es posible que pensemos que significa un trozo de madera con forma de paralelepípedo, o un cilindro que se encaja en la pared para introducir en él un clavo o un tornillo, o un conjunto de hojas de papel superpuestas, o cada uno de los trozos de jamón o queso que se toman como aperitivo. Entonces, ¿qué interpretación vamos a seleccionar?

La opción que elegiremos dependerá, por supuesto, del modo en que el contexto mental que tengamos en ese momento nos predisponga para hacer las selecciones a partir de conjuntos de alternativas como los siguientes:

Conceptual o material.
Bien definido o especulativo.
Fuerte, frágil o reparable.
Público o privado.
Urbano, rural, forestal o agropecuario.
Irregular o simétrico.
Animal, mineral o vegetal.
Común, raro o irremplazable.
Interior o exterior.
Residencia, oficina, teatro o coche.
Color, textura, dureza o fuerza.
Cooperativo o competitivo, etc.

Muchas características contextuales de este tipo tienen nombres corrientes, pero muchas otras no los tienen; no tenemos expresiones para la mayoría de los sabores y armas, gestos y entonaciones, actitudes y disposiciones. He propuesto utilizar el término «micronemas» para una cantidad innumerable de claves sin nombre que dan color y relieve a los pensamientos que las cosas nos sugieren; la figura que aparece a continuación nos indica algún tipo de mecanismo mediante el cual esas características contextuales podrían afectar a nuestros

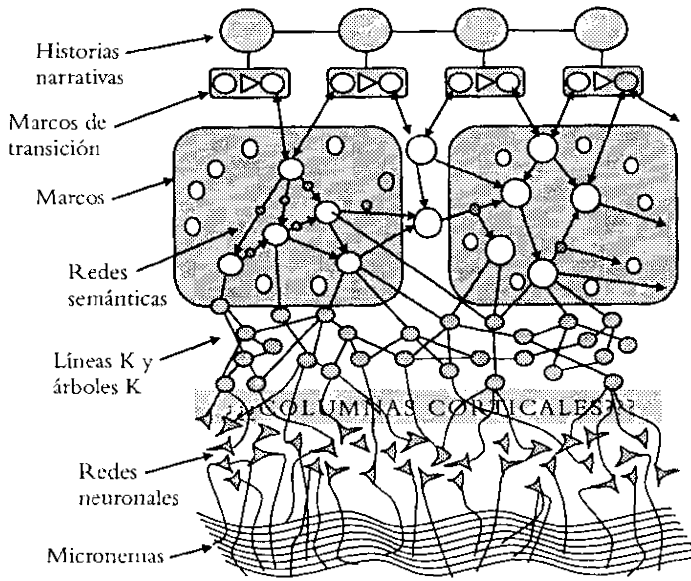
procesos mentales.[20] Imaginemos que el cerebro contiene un haz de miles de fibras, como cables que pasan a través de otras muchas estructuras del interior del cerebro, de tal modo que el estado de cada uno de esos micronemas puede influir en muchos otros procesos.



En el lado de las entradas, supondremos que muchos de nuestros recursos mentales (como las líneas K, los recuadros que hay dentro de los marcos, o las reglas del tipo *Si → Hacer → Entonces*) pueden alterar los estados de algunos micronemas. Entonces el estado actual de nuestros micronemas podría representar gran parte del que es nuestro contexto mental en ese momento, y, a medida que el estado de esas cifras cambia, nuestros haces de micronemas de largo alcance emitirán esa información a otros muchos recursos mentales, de tal modo que con todo esto cambien algunas de nuestras actitudes, perspectivas y estados mentales.

8.8. Una jerarquía de las representaciones

En las secciones anteriores se han descrito brevemente varios tipos de estructuras que podríamos utilizar para representar diversos tipos de conocimiento. Sin embargo, cada uno de esos tipos de representación tiene sus propios defectos y virtudes, por lo que cada uno de ellos podría necesitar otras conexiones mediante las cuales explotaría otros tipos de representaciones. Esto sugiere que nuestros cerebros necesitan algún tipo de organización a mayor escala para interconectar nuestros múltiples modos de representar el conocimiento. Quizá la más sencilla de todas sea una organización jerárquica.



Este diagrama muestra un intento de sugerir el modo en que un cerebro podría organizar sus múltiples formas de representar el conocimiento. Sin embargo, no hemos de esperar encontrarnos con que los cerebros reales estén organizados de una forma tan ordenada. De hecho, no debería sorprendernos que los expertos en anatomía hayan descubierto que las distintas regiones del cerebro desarrollaron modos de organización en cierta medida diferentes para tener las funciones mentales en ámbitos también diferentes, como sucede con el mantenimiento de las funciones corporales, la manipulación de objetos físicos, el desarrollo de relaciones sociales y los procesos reflexivos y lingüísticos. Además, aunque este diagrama resulte ser una buena descripción del modo en que se relacionan entre sí esas funciones, algunas estructuras que aparecen una al lado de otra en este dibujo podrían estar mucho más alejadas en la realidad. De hecho, gran cantidad de la masa de un cerebro humano está formada por haces de nervios que conectan entre sí regiones que se encuentran en lugares distantes.[21]

También parece improbable que nuestras representaciones estén ordenadas de un modo tan jerárquico. En biología se dice que las

nuevas estructuras suelen originarse como duplicados de otras anteriores, y esto a menudo da como resultado unas capas ordenadas. Sin embargo, dado que las células del cerebro tienen la peculiaridad de poder establecer conexiones con lugares distantes, tienen mayor facilidad para desarrollar organizaciones menos jerárquicas.

¿Cómo aprendemos nuevas representaciones?

¿De dónde obtenemos nuestros modos de representar el conocimiento, y por qué nos resulta tan fácil organizar ese conocimiento en panalogías? ¿Se instalan estas habilidades por la vía genética en nuestros sistemas de memoria infantiles o las aprendemos individualmente a partir de experiencias personales? Estas preguntas sugieren otra que es aún más básica: ¿cómo hacemos para aprender cualquier cosa? Como señaló Immanuel Kant hace mucho tiempo, *aprender a aprender* es una de las cosas que no podemos aprender totalmente a partir de la experiencia.

> Immanuel Kant, 1787: «Que todo nuestro conocimiento comienza con la experiencia, no cabe duda alguna. Porque, ¿cómo es posible que la facultad cognoscitiva se despierte y se ponga en marcha si no es por los objetos que afectan a nuestros sentidos? Y, ¿cómo no será posible que parte de estos generen representaciones, y algunos induzcan la actividad de nuestro poder de comprensión para que compare, relacione o diferencie dichas representaciones, y así la materia prima de nuestras sensaciones se convierta en conocimiento de los objetos? [...] Pero, aunque todo nuestro conocimiento comienza con la experiencia, en absoluto se puede inferir que todo él surja a partir de la experiencia. Ya que, por el contrario, es muy posible que nuestro conocimiento empírico sea una combinación de lo que nos llega a través de diversas impresiones, y [un conocimiento adicional] totalmente independiente de la experiencia [...] que la facultad cognoscitiva proporciona por sí misma, siendo las impresiones sensoriales meramente las que dan la ocasión».

Por lo tanto, aunque las sensaciones nos proporcionan «ocasiones» de aprender, esto no puede ser lo que nos hace «capaces» de aprender, porque primero hemos de poseer el conocimiento adicional que nuestros cerebros puedan necesitar, como Kant señaló, para «producir representaciones» y luego «conectarlas».[22] Ese conocimiento adicional incluiría también procedimientos innatos para reconocer correlaciones y otras formas de relación entre las sensaciones. Sospecho que, en el caso de los objetos físicos, nuestros cerebros están dotados de mecanismos generados de forma innata para ayudarnos a «comparar, conectar o separar» los objetos, de tal modo que podamos representarlos como elementos existentes en el espacio.

Todo esto me induce a sospechar que debemos haber nacido con formas primitivas de estructuras como las líneas K, los marcos y las redes semánticas, de modo que los niños pequeños no necesitan inventar los tipos de representación que hemos descrito anteriormente. Sin embargo, dudo de que hayamos nacido con las formas completas de esas estructuras, por lo que refinar esas representaciones primitivas y convertirlas en sus formas más adultas nos exige una inversión de esfuerzo y tiempo. Espero que pronto se realizarán más investigaciones sobre el modo en que funcionan esos procesos evolutivos.

¿Podría alguien inventar un tipo totalmente nuevo de representación? Un suceso así sería por fuerza más bien raro, porque ningún tipo de representación sería de utilidad sin algunas técnicas efectivas para trabajar con ella; y un nuevo conjunto de técnicas o habilidades de esa clase tardaría bastante tiempo en desarrollarse. En consecuencia, ningún conocimiento sería de gran utilidad salvo que estuviera representado de un modo conocido. Por razones como esta, no tiene sentido hacer conjeturas en el sentido de que la mayoría de nuestras representaciones de adultos proceden, o bien de perfeccionar otras más primitivas, o porque las hemos adquirido a partir de nuestra cultura. Sin embargo, una vez que una persona ha aprendido a utilizar varias representaciones diferentes, esa persona sería más capaz de inventar otras nuevas. Esto podría ser lo que distingue el trabajo de esos escritores, artistas, inventores y científicos excepcionales que descubren una y otra vez nuevas y útiles maneras de representar las cosas.

¿Cómo tendría que actuar un cerebro para seleccionar las representaciones que ha de utilizar? Como ya se ha recalcado varias veces, cada tipo particular de descripción tiene sus virtudes y deficiencias. Por consiguiente, tiene más sentido preguntar «¿Qué métodos podrían servir para el problema al que me enfrento, y qué representaciones tienen más probabilidades de funcionar bien con esos métodos?».

Sin embargo, hoy día, la mayoría de los programas informáticos solo pueden realizar un tipo particular de tarea, utilizando un único tipo de representación, mientras que nuestros cerebros humanos acumulan múltiples modos de describir cada uno de los tipos de problemas a los que nos enfrentamos. No obstante, esto significa que también necesitamos aprender maneras de decidir qué técnica debemos usar en cada situación, y asimismo quiere decir que necesitamos aprender cómo cambiar a otra alternativa cuando el método que estamos utilizando fracasa.

¿Qué representaciones hemos de utilizar para los distintos objetivos?

Cuando los programadores se ponen a crear un programa suelen empezar por seleccionar un modo de representar los conocimientos que su programa va a necesitar. Pero, cada representación funciona bien solo en ciertos dominios, y ninguna funciona adecuadamente en todos. Sin embargo, con frecuencia oímos reflexiones como esta sobre cuál es el mejor modo de representar los conocimientos:

Matemático: Siempre es mejor expresar las cosas utilizando la lógica.

Conexionista: No, la lógica es con mucho demasiado inflexible para representar el conocimiento basado en el sentido común. En cambio, debería usted usar redes de conexión.

Lingüista: No, porque las redes de conexión son aún más rígidas. Representan las cosas por procedimientos numéricos que son difíciles de convertir en abstracciones útiles. En lugar de eso, ¿por qué no usar sencillamente el lenguaje cotidiano, que tiene una expresividad sin igual?

Conceptualista: No, el lenguaje corriente es demasiado ambiguo. En vez de eso, deben ustedes usar redes semánticas, en las que las ideas se conectan mediante conceptos definidos.

Estadístico: Esas conexiones tienen una definición demasiado estricta y no expresan las incertidumbres a las que nos enfrentamos, por lo que es preciso utilizar las probabilidades.

Matemático: Todos esos esquemas informales son tan libres que pueden resultar contradictorios consigo mismos. Solo la lógica puede darnos seguridad frente a esas incoherencias circulares.

Esto demuestra que no tiene sentido buscar un modo óptimo único para representar el conocimiento, porque cada forma particular de expresión lleva también implícitas sus propias limitaciones particulares. Por ejemplo, los *sistemas basados en la lógica* son muy precisos, pero hacen que el razonamiento mediante analogías sea difícil. De manera similar, los *sistemas estadísticos* son útiles para hacer predicciones, pero no funcionan bien para representar las razones por las que esas predicciones son a veces correctas. Incluso en la Antigüedad ya se reconocía que debíamos representar las cosas de distintas maneras:

> «[Alguien podría describir una casa] como "un refugio contra la destrucción por efecto del viento, la lluvia y el calor", mientras que otros podrían describirla como "piedras, ladrillos y maderos"; pero hay una tercera descripción posible según la cual se trata de cierta forma hecha de ciertos materiales con un propósito o fin. Entonces, ¿quién entre todos estos merece ser considerado como el auténtico físico? ¿El que se queda en la descripción material o el que se limita a la descripción funcional? ¿No será precisamente el que combina ambas cosas en una sola fórmula?».
>
> Aristóteles, *Sobre el alma*

Sin embargo, a veces puede ser mejor *no* combinar esas múltiples representaciones.

> Richard Feynman, 1965: «Psicológicamente debemos mantener todas esas teorías en nuestras mentes, y cualquier físico teórico que sea un poco bueno conoce seis o siete representaciones teóricas diferentes para un mismo fenómeno físico. Sabe que todas ellas son equivalentes, y que nadie va a poder nunca decidir cuál es correcta a ese nivel, pero las conserva en su mente, esperando que le proporcionen distintas ideas para continuar adivinando algo más sobre el tema en cuestión».

La palabra clave aquí es *adivinar*, porque cada una de estas teorías tiene virtudes y defectos, y no hay una sola representación que vaya a ser la mejor para todas las situaciones problemáticas a las que nos podríamos enfrentar. Gran parte de nuestro ingenio humano se debe al hecho de tener múltiples maneras de describir las mismas situaciones, de tal modo que cada una de esas perspectivas diferentes pueda ayudarnos a superar las deficiencias de las demás. ¿Cómo podría alguien saber cuándo y cómo optar por una representación concreta? Ofrezco varias sugerencias en relación con esta cuestión en mi ensayo sobre la diversidad causal, en Minsky, 1992.

9

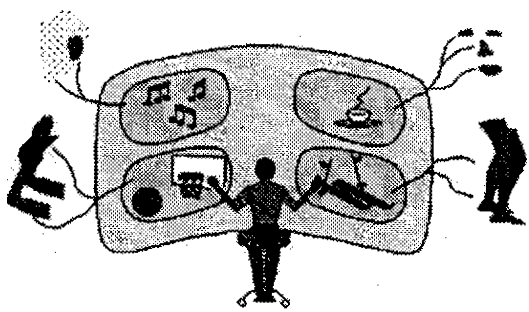
El yo

En cada uno de nosotros está contenido el conjunto
de las personas que cada uno de nosotros será:
¡Oh, cómo deseo que mi próximo yo
tome mi lugar!
Theodore Melnechuk

¿Qué es lo que hace que cada ser humano sea único? Ninguna otra especie animal tiene individuos tan diversos; cada persona muestra un conjunto diferente de apariencias y capacidades. Algunos de estos rasgos son heredados, pero otros proceden de la experiencia personal, aunque en cualquier caso cada uno de nosotros acaba teniendo características diferentes. A veces utilizamos la expresión «yo» para referirnos a las características y los rasgos que distinguen a cada persona de todas las demás.

Daniel Dennett, 1991: «Las construcciones más extrañas y maravillosas de todo el mundo animal son las estructuras sorprendentes e intrincadas que ha creado el primate llamado *Homo sapiens*. Todo individuo normal de dicha especie crea un yo. Con su cerebro este yo teje una red de palabras y hechos, y, al igual que otras criaturas, no tiene que saber lo que está haciendo; se limita a hacerlo. Esta red lo protege, como la concha al caracol. [...] La red desempeña por sí misma un papel de importancia única en la economía cognoscitiva de ese cuerpo vivo, porque de todas las cosas del entorno de las que un cuerpo activo debe hacer modelos mentales, ninguna es más crucial que el modelo que el agente tiene de sí mismo».

Sin embargo, también utilizamos la palabra «yo» en un sentido que sugiere que estamos controlados por seres poderosos que se encuentran dentro de nosotros mismos, y desean, sienten, piensan y toman importantes decisiones por nosotros. A estos seres se les llama el yo o la identidad, y se considera que permanecen invariables a lo largo del tiempo, con independencia de lo que nos pueda suceder. A veces incluso nos imaginamos ese yo como una persona minúscula que está dentro de la mente; a esto se le llama en ocasiones un «homúnculo». (Había una premisa similar que estaba en boga antes de que apareciera la genética moderna: se afirmaba que cada espermatozoide contenía un pequeño personaje que estaba ya perfectamente formado.)



> Daniel Dennett, 1978: «Un homúnculo (del latín *homunculus*, que significa "hombre pequeño") es un adulto en miniatura del que se supone que habita en el cerebro [...] que percibe todo lo que captan los órganos sensoriales y del que parten todas las órdenes que van a los músculos. Cualquier teoría que postule la existencia de este agente interno se expone a una regresión infinita, [...] ya que podemos preguntarnos si en la cabeza del hombrecillo existe también un hombrecillo, que sería responsable de las percepciones y acciones del primero, y así sucesivamente».[1]

¿Qué es lo que nos induce a albergar la extraña idea de que cada uno de nosotros solo puede pensar o sentir con la ayuda de ese yo que existe dentro de la mente? En los capítulos 1 y 4 se sugería que este concepto contribuye a hacer que no perdamos el tiempo planteándonos preguntas difíciles relativas a nuestras mentes. Por ejem-

plo, si nos planteamos cómo funciona la vista, la teoría del yo único nos da la respuesta: «Lo único que sucede es que el yo se asoma a los ojos de la persona y mira». Si nos preguntamos cómo funciona la memoria, obtenemos la siguiente aclaración: «El yo sabe cómo recopilar todo lo que puede ser relevante». Y si la persona se pregunta qué es lo que la guía a lo largo de su vida, la respuesta es que el yo le proporciona todos sus deseos, esperanzas y objetivos, y luego le resuelve todos los problemas. Por lo tanto, la teoría del yo único nos evita preguntarnos cómo funcionan nuestros procesos mentales. En cambio, nos lleva a plantearnos cuestiones como las siguientes:

¿Nace el niño con algo parecido a lo que un adulto llamaría el «yo»? Algunos insisten en responder: «Sí, los niños son personas exactamente iguales que nosotros, salvo que todavía no tienen tantos conocimientos». Pero otros adoptarían el punto de vista contrario: «Un niño pequeño empieza por carecer casi totalmente de intelecto, y desarrollarlo le lleva un tiempo considerable».

¿Tiene el yo una ubicación especial en el espacio? La mayoría de los pensadores «occidentales» podrían responder afirmativamente, y lo ubicarían dentro de sus cabezas, en algún lugar situado detrás de los ojos y no lejos de ellos. Sin embargo, he oído que otras culturas sitúan el yo entre el vientre y el pecho.

¿Cuáles de los objetivos y creencias que usted se plantea son «genuinamente» suyos? La teoría del yo único sugiere que algunas de sus intenciones y valores son «auténticos» y «sinceros», mientras que los modelos mentales de los que hemos hablado en este libro dejan más espacio a las visiones contradictorias.

¿Permanece el yo inmutable a lo largo de la vida? Cada uno de nosotros tiene la sensación de seguir siendo siempre el mismo, independientemente de lo que nos pueda suceder. ¿Significa esto que alguna parte de nosotros es más permanente que nuestros cuerpos y nuestros recuerdos?

¿Sobrevive el yo a la muerte del cerebro? Hay varias respuestas diferentes que pueden gustarnos o incomodarnos, pero en

cualquier caso no nos ayudan a comprendernos a nosotros mismos.

Cada una de estas preguntas usa palabras tales como *yo*, *nosotros* y *nos* en un sentido algo diferente, y en este capítulo se explicará que esto se debe a que, cuando intentamos comprendernos, podemos tener la necesidad de usar múltiples visiones de nosotros mismos.

Siempre que una persona piensa en su «yo», está cambiando de opción dentro de una red de modelos, cada uno de los cuales puede ayudarle a responder preguntas sobre distintos aspectos de lo que ella es.

Como ya he dicho en la sección 3 del capítulo 4, estamos utilizando la palabra *modelo* para referirnos a una representación mental que nos puede ayudar a responder a preguntas relativas a alguna otra cosa o idea más compleja. Por ejemplo, algunos de nuestros modelos están basados en ideas simplificadoras tales como «Todas nuestras acciones se basan en la voluntad de sobrevivir» o «Siempre nos gusta el placer más que el dolor», mientras que algunos modelos del yo son mucho más complejos. Estamos desarrollando múltiples teorías porque cada una de ellas contribuye a representar ciertos aspectos de nosotros mismos, aunque es probable que den alguna respuesta falsa con respecto a otras preguntas relativas a nosotros mismos.

Ciudadano: ¿Por qué una persona tendría que desear más de un modelo? ¿No sería mejor combinarlos todos en uno solo que fuera más amplio?

En el pasado hubo muchos intentos de crear teorías psicológicas «unificadas». No obstante, en este capítulo se plantearán algunas razones por las que ninguna de estas teorías funcionaría bien por sí misma, y por las cuales podemos necesitar realizar cambios entre las distintas visiones de nosotros mismos.

Jerry Fodor, 1998: «Si existe un conjunto de ordenadores que conviven en mi cabeza, será también mejor que alguien se en-

cargue de ellos; y, Dios lo sabe, nadie mejor que yo para hacerlo».

«He estado leyendo mis viejos poemas y he visto que fueron escritos por otro. Sin embargo, soy la misma persona; o, si no soy yo, ¿quién es? Si no es nadie, ¿cuándo murió, cuándo terminó este poema, o aquel otro, o al día siguiente, o al final de aquel mes?»

Cosma Rohilla Shalizi

9.1. ¿Cómo nos representamos a nosotros mismos?

«¡Ojalá algún Poder nos diera el don
de vernos a nosotros mismos como otros nos ven!»

Robert Burns

¿Cómo construye cada persona el modelo de su propio yo? Comenzaré por plantear preguntas más sencillas sobre el modo en que describimos a la gente que conocemos. Así, cuando Charles intenta pensar en su amiga Joan, podría empezar describiendo algunas de sus características. Entre estas podrían figurar sus ideas sobre

El aspecto del cuerpo y el rostro de Joan.
La variedad y calidad de sus habilidades.
Sus motivos, objetivos, aversiones y gustos.
Los modos de comportamiento a los que está predispuesta.
Los diversos roles que desempeña en el ámbito social.

Sin embargo, cuando Charles piensa en Joan en distintos dominios, puede que todas sus descripciones no concuerden entre sí. Por ejemplo, su idea de Joan en el trabajo es la de una persona solidaria y competente, pero con tendencia a infravalorarse; sin embargo, en el contexto social la ve como alguien que se sobrestima y es egoísta. ¿Qué podría inducir a Charles a crear modelos tan diferentes? Quizá su primera representación de Joan resultaba muy útil para predecir sus comportamientos sociales, pero ese modelo no describía adecuadamente

su yo como profesional. A continuación, cuando Charles cambió esa descripción para aplicarla al ámbito laboral, esta produjo nuevos errores en los contextos en que antes había funcionado bien. Finalmente, Charles descubrió que tenía que hacer modelos diferentes de Joan para describir los comportamientos de esta en sus distintos roles.

> Físico: Quizá Charles tenía que haberse esforzado más para crear un solo modelo unificado de Joan.

Esto no habría sido factible, ya que cada uno de los dominios mentales de una persona puede necesitar diferentes tipos de representación. De hecho, siempre que un tema llega a ser importante para nosotros, tendemos a construir múltiples modelos para él, y esta diversidad siempre creciente ha de ser con toda seguridad una de las fuentes principales de nuestro ingenio humano.

Para ver más clara la necesidad de modelos múltiples, recurriremos a una situación más sencilla: supongamos que el coche no arranca. Entonces, para hacer el diagnóstico de lo que puede estar averiado, necesitaremos cambiar de una a otra entre las distintas ideas que podrían explicar la situación del coche:

> Si la llave se bloquea o el freno no funciona, hemos de pensar en términos de piezas mecánicas.

> Si el arranque no funciona, o no hay contacto, debemos pensar en los circuitos eléctricos

> Si nos hemos quedado sin gasolina o la entrada de aire está bloqueada, necesitamos un modelo del procedimiento por el cual el coche quema el combustible.

El procedimiento es el mismo en cualquier dominio; para dar respuesta a distintos tipos de cuestiones necesitamos tipos diferentes de representaciones. Por ejemplo, si queremos estudiar psicología, nuestros profesores nos darán clases de una docena de materias, tales como neuropsicología, neuroanatomía, personalidad, percepción, fisiología, farmacología, psicología social, psicología cognitiva, salud

mental, evolución del niño, teorías del aprendizaje, lengua y habla y otras más. Cada una de estas materias utiliza modelos diferentes para describir distintos aspectos de la mente humana.

De igual modo, para aprender física tendremos que estudiar materias como mecánica clásica, termodinámica, cálculo de vectores, matrices y tensores, ondas y campos electromagnéticos, mecánica cuántica, óptica, física del estado sólido, mecánica de fluidos, teoría de grupos y la teoría de la relatividad. Cada una de estas materias tiene sus propios modos de describir los sucesos que se producen en el mundo físico.

> Estudiante: Yo creía que los físicos intentaban hallar un modelo único o una «gran teoría unificada» para explicar todos los fenómenos mediante un número muy reducido de leyes generales.

Esas «teorías unificadas de la física» pueden ser magníficas, desde luego, pero, siempre que tratamos con materias complejas como la física o la psicología, nos vemos obligados a dividir estos dominios en «especialidades» que utilizan diferentes tipos de representaciones para dar respuestas a distintas clases de preguntas. De hecho, una parte importante de la educación tiene que ver con aprender cuándo y cómo cambiar de una representación a otra diferente.

Volviendo a las ideas de Charles sobre Joan, estas incluirán también algunos modelos de las propias ideas que tenga Joan sobre sí misma. Por ejemplo, Charles podría sospechar que a Joan le disgusta su propio aspecto (porque está constantemente intentando cambiarlo), y también hace modelos de la forma en que Joan podría pensar sobre sí misma en dominios como los siguientes:

> Lo que Joan piensa sobre sus propios ideales.
> Lo que piensa sobre sus propias destrezas.
> Lo que opina de sus propias ambiciones.
> Las valoraciones que hace sobre el modo en que se comporta.
> Sus consideraciones sobre los roles sociales que desempeña.

Probablemente Joan estaría en desacuerdo con algunas de las opiniones que tiene Charles sobre ella, pero esto no hará que el mucha-

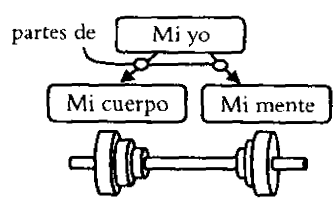
cho cambie de opinión, porque él sabe que los modelos que la gente hace de sus amigos son muchas veces mejores que los que estos hacen de sí mismos.

> «A menudo, los demás me describen mejor.»
> Kevin Solvay[2]

Cada persona hace múltiples modelos de sí misma

> Greg Egan, 1998: «Pero incluso cuando aquellos pensamientos y percepciones ordinarios fluían libremente, un nuevo tipo de pregunta parecía dar vueltas por el espacio negro que había detrás de todos ellos. ¿Quién está pensando esto? ¿Quién busca estas estrellas, y ciudadanos? ¿Quién está pensando estos pensamientos y estas visiones? Y la respuesta llegó no solo con palabras, sino con el zumbido del único símbolo entre miles que salió para declarar ante todos los demás: no para reflejar todos los pensamientos, sino para unirlos. Para mantenerlos juntos, como una piel. ¿Quién está pensando esto? Yo».

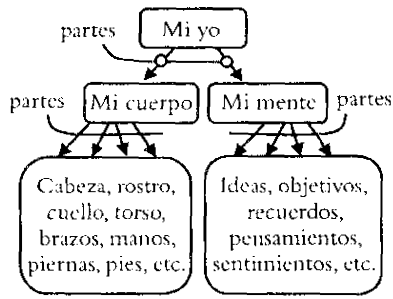
He comentado unos cuantos de los modelos que Charles podría usar cuando piensa en su amiga Joan. Pero ¿qué modelos podrían utilizar las personas cuando intentan pensar en sí mismas? Quizá el modelo más corriente para el yo comienza (véase la sección 5 del capítulo 4) con la representación de una persona como un ser dividido en dos partes, a saber, «cuerpo» y «mente».



MODELO DEL YO EN DOS PARTES

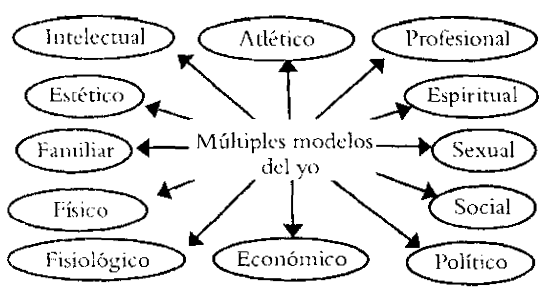
Esa división en «cuerpo y mente» pronto se convierte en una estructura que describe numerosas características y partes físicas. De

manera similar, la parte que llamamos «mente» se dividirá en una multitud de partes que describen las diversas capacidades mentales del individuo.



UN MODELO DEL YO MÁS COMPLEJO

Cada uno de los modelos que hacemos de nosotros mismos solo funcionará bien en algunas situaciones, de tal modo que al final cada uno tenemos diferentes retratos del yo en los que las capacidades, los valores y los roles sociales son diferentes. Así, cuando pensamos sobre nosotros mismos, habitualmente necesitamos cambiar de manera constante de una a otra de las múltiples representaciones de nuestro yo.



Si intentamos representar todas estas perspectivas al mismo tiempo, el modelo no tardará en hacerse demasiado complejo para su uso; en cada uno de estos ámbitos nos retratamos haciendo unas autobiografías un tanto diferentes, cada una de ellas basada en la utilización de distintos objetivos, ideales e interpretaciones de las mismas ideas y

los mismos sucesos. No obstante, como sugiere Daniel Dennett, rara vez nos sentimos inclinados a reconocer esto, por lo que cada uno de nosotros construye un mito de tener (o ser) un yo único.

> Daniel Dennett, 1992b: «Todos nosotros somos unos novelistas consumados, que nos vemos a nosotros mismos comprometidos en todo tipo de comportamiento, y siempre intentamos presentar las mejores "caras", si podemos. Hacemos todo lo posible por conseguir que todo el material sea coherente dentro de un buen argumento. Y ese argumento es nuestra autobiografía. El personaje principal de ficción que está en el centro de esa autobiografía es nuestro yo».

Múltiples personalidades secundarias

> «Porque no existe un solo ser humano [...] que sea tan convenientemente sencillo que su ser se pueda explicar como la suma de dos o tres elementos principales. [...] Harry está formado por un ciento o un millar de yos [pero] parece existir en todos los seres humanos una necesidad innata e imperiosa de considerar el yo como una unidad. [...] Incluso el mejor de nosotros comparte ese delirio.»
>
> Herman Hesse, *El lobo estepario*

Cuando Joan está con un grupo de amigos, se considera a sí misma una persona sociable. Sin embargo, cuando se encuentra rodeada de extraños, siente ansiedad, aislamiento e inseguridad. Como he dicho en la sección 8 del capítulo 4, cada individuo crea para sí mismo muchos modelos del yo diferentes con el fin de utilizarlos en cada uno de los numerosos contextos y dominios. Por lo tanto, la mente de Joan abunda en diversos modelos del yo (el pasado de Joan, el presente de Joan y el futuro de Joan); algunos representan reminiscencias de las distintas Joan anteriores, mientras que otros describen aquello en lo que ella espera convertirse; están las Joan sexuales y sociales, las atléticas y matemáticas, las musicales y políticas, y varios tipos de Joan profesionales.

Cuando estas «personalidades secundarias» están desempeñando activamente sus diferentes roles, cada una de ellas puede tener cierto control sobre distintos conjuntos de objetivos y habilidades, de tal modo que cada una tiene una manera de pensar en cierto modo diferente. Sin embargo, todas necesitarán tener acceso a muchos de los recursos y conocimientos de sentido común de la persona. Esto significa que frecuentemente esas personalidades secundarias tendrán necesidad de competir por el control de algunos procesos de nivel superior.

Por ejemplo, supongamos que Joan está trabajando, realizando sus tareas profesionales, pero de repente alguna parte social de su mente le recuerda una época en que estuvo atrapada en una relación difícil. Intenta sacudirse de encima esos recuerdos pero lo único que consigue es acabar pensando de una manera infantil en cómo hubieran valorado sus padres ese comportamiento, o viéndose a sí misma como socia de un negocio, o como una persona a la que le gusta investigar, o como miembro de una familia, o como una persona implicada en un asunto amoroso, o como alguien que tiene un dolor en la rodilla.

En el transcurso de esas series de pensamientos cotidianos, cambiamos a menudo de uno a otro de los distintos modelos de yo, cuyas diversas perspectivas pueden no ser coherentes, ya que los utilizamos para objetivos diferentes. Así, cuando tenemos que tomar una decisión, el resultado dependerá en parte de cuál de nuestras personalidades secundarias esté activa en ese momento. El *yo de los negocios* de Joan puede inclinarse por elegir la opción que parezca más beneficiosa; su *yo ético* podría seleccionar una opción que se adecuara mejor a sus ideales; su *yo social* desearía seleccionar lo que gustara más a sus amigos. Por ejemplo, cuando nos identificamos como miembros de un grupo social, podemos compartir sus triunfos y fracasos con orgullo y vergüenza, mientras que, cuando tomamos parte en un negocio, podemos sentirnos obligados a suprimir esos sentimientos. Por lo tanto, como he dicho en el capítulo 1, cada cambio importante que se produzca en nuestro estado emocional puede poner de manifiesto una personalidad secundaria diferente:

> Cuando alguien que conocemos se ha enamorado, es como si hubiera surgido una persona nueva: una persona que piensa de

> otro modo, que tiene otros objetivos y otras prioridades. Es casi como si se hubiera pulsado una tecla, y un programa diferente hubiera empezado a funcionar.

Cuando cambiamos de una personalidad secundaria a otra, es probable que cambien nuestros modos de pensar, pero, dado que el contexto permanece invariable, seguiremos manteniendo algunas de las prioridades, los objetivos y las inhibiciones, así como algunos contenidos de la memoria a corto plazo, y de los recursos críticos mentales que en ese momento tengamos activos.

No obstante, algunos de estos cambios pueden ser más profundos, razón por la cual oímos a menudo historias sensacionales sobre personas que experimentan cambios, adoptando personalidades totalmente diferentes. Pero, aunque estos casos extremos son sumamente raros, todos nosotros cambiamos de estado de ánimo, mostrando intenciones, comportamientos y rasgos en cierto modo diferentes. Por otra parte, ya sean esos cambios persistentes o breves, la personalidad secundaria que esté controlando la situación en esos momentos es capaz de activar un conjunto de ideas y objetivos que pueden parecernos, temporalmente, las ideas y objetivos propios de nuestro yo «auténtico».

El sentido de la identidad personal

> San Agustín: «¿Cuál es mi naturaleza? Una vida diversa, múltiple y amplia. Se alberga en las innumerables dependencias y cuevas, en los incontables campos, guaridas y cavernas de mi memoria, infinitamente llena de innumerables clases de cosas, que están allí presentes, ya sea a través de imágenes como todos los objetos, o bien presentes en las cosas mismas, como es el caso de nuestros pensamientos, o a causa de alguna noción u observación, como sucede con nuestras emociones, que la memoria retiene, aunque la mente ya no las sienta».

A veces tiene sentido pensar en nuestro yo como si este fuera una entidad permanente e invariable. Pero ¿hasta qué punto es una persona

la misma que era diez minutos antes? ¿O somos como el cuchillo al que han cambiado tanto el mango como la hoja? Lo cierto es que no somos como el texto de un libro bien encuadernado cuyo «contenido» impreso no cambia de un día para otro. Sin embargo, buena parte de nuestro conocimiento permanece invariable, y bastante diferente del de otra persona, por lo que se puede afirmar que nuestras identidades son principalmente lo que hay en nuestra memoria.

> «A menudo, al ser humano le gusta decir que es la misma persona que hizo algo en el pasado, no porque sepa que es el mismo cuerpo, sino por una razón bastante diferente: que la persona relata la situación pasada con gran precisión, muestra unas reacciones personales similares y pone de manifiesto las mismas habilidades.»
>
> *Enciclopedia Británica*

Sin embargo, esa sensación de identidad puede desvanecerse cuando cambiamos nuestros modos de interpretar los viejos recuerdos.

> William James, 1890: «Cuando ya no se percibe la continuidad, la sensación de identidad personal también desaparece. Oímos en boca de nuestros padres diversas anécdotas sobre nuestros años de infancia, pero no nos apropiamos de ellas como lo hacemos con nuestros propios recuerdos. Esas violaciones del decoro no producen sonrojo, ni los dichos brillantes despiertan la autocomplacencia. Aquel niño es una criatura extraña con la cual, en cuestión de sentimientos, nuestro yo actual no se identifica más que con cualquier otro niño hijo de desconocidos que viva en la época actual. ¿Por qué? En parte esto sucede porque hay unos grandes lapsos de tiempo que diluyen todos aquellos primeros años (no podemos retroceder hasta ellos mediante una línea continua de recuerdos); y en parte también porque los relatos no nos traen representación alguna del modo en que el niño se sentía. [...] Pasa lo mismo con algunas de nuestras experiencias vagamente presentes en la memoria. Apenas sabemos si hemos de asumirlas, o debemos descartarlas como si fueran fantasías, o cosas leídas u oídas, pero no vividas. [...] Los senti-

> mientos de que van acompañadas carecen de recuerdos, hasta tal punto que no se puede emitir de manera decisiva ningún juicio de identidad».

Un siglo más tarde, apareció otra descripción de lo que podríamos estar expresando cuando hablamos de nuestros yos:

> Daniel Dennett, 1991: «Nuestra táctica fundamental de autoprotección, autocontrol y autodefinición no construye diques, ni teje redes, sino que relata historias, y más concretamente fragua y controla la historia que contamos a otros, y a nosotros mismos, sobre quiénes somos. [...] Y finalmente (a diferencia de los narradores humanos *profesionales*) no decidimos consciente y deliberadamente qué narraciones vamos a contar y cómo lo vamos a hacer; *nosotros mismos hilamos* nuestros relatos como si fueran telas de araña; nuestra consciencia humana, y nuestra personalidad narrativa, son su *producto*, no su *fuente*. [...] Estas líneas o corrientes de relatos avanzan como si partieran de una única fuente, no solo en el sentido físico obvio de fluir desde una sola boca, o un solo lápiz o una única pluma, sino en un sentido más sutil; su efecto sobre cualquier audiencia y sobre los lectores es animarles a (intentar) proponer un agente unificado cuyo discurso señala sobre quién versarán estos relatos: resumiendo, plantear lo que yo llamo "centro de gravedad del relato"».

Dicho de otro modo, Dennett retrata nuestra concepción de nosotros mismos como unos conjuntos de bocetos de autorretratos o historias que se editan constantemente mediante diversas variedades de procesos. Pero, entonces, ¿qué es lo que una persona quiere decir cuando dice que sigue siendo siempre la misma? Desde luego, eso depende de cómo se describa a sí misma, por lo que, en vez de preguntarse por su identidad, quizá debiera preguntarse «¿Cuáles de mis modelos de mí mismo son de utilidad para mis objetivos actuales?». En cualquier caso, tendríamos que preguntarnos qué es lo que impulsa a cada uno a pensar en sí mismo como en un yo, pero he aquí una teoría simplista al respecto: con independencia de lo que suceda, tendemos a preguntarnos quién o qué fue responsable, porque

nuestras representaciones nos obligan a rellenar las casillas del «causado por», que ya he mencionado en la sección 7 del capítulo 8. Esto nos lleva a encontrar explicaciones que a menudo nos ayudan a predecir y controlar no solo lo que sucede en el mundo, sino también lo que pasa en nuestras mentes. Así, frecuentemente nos preguntamos cuál fue la causa de que actuáramos de una manera determinada o qué nos llevó a hacer una elección concreta.

Sin embargo, cuando no encontramos una causa plausible, el ansia de llenar las casillas puede inducirnos a imaginar una causa que no existe, como cuando decimos «Sencillamente yo he tenido una buena idea», y ponemos «yo» porque nos adjudicamos todo el mérito. Porque, si nuestro mecanismo de llenar marcos por defecto nos obliga a encontrar alguna causa única para todo lo que hacemos, esa entidad necesita un nombre. Usted la llama «yo». Yo la llamo «tú».

9.2. Rasgos de la personalidad

> Alfred Korzybski, 1933: «Cuando decimos que algo es, no lo es».

Si le pedimos a Joan que se describa a sí misma, la muchacha podría decir algo como lo siguiente:

> Joan: «Me considero una persona disciplinada, honesta e idealista. Pero como soy torpe para las relaciones sociales, intento compensarlo tratando de ser atenta y amable, y, cuando eso me falla, siendo atractiva».

De igual modo, si pidiéramos a Charles que describiera a su amiga Joan, podría afirmar que es servicial, ordenada y competente, pero en cierta medida le falta confianza en sí misma. Estas descripciones están llenas de palabras corrientes que enuncian lo que llamamos «rasgos del carácter» o «características», tales como *disciplinada, honesta, atenta* y *amable*. Pero ¿qué es lo que hace posible que alguien describa a otra persona? ¿Por qué unas mentes tan complejas como las nuestras no muestran unas características nítidamente perfiladas? ¿Cuál es la causa de que, por ejemplo, alguien tenga tendencia a ser

habitualmente limpio o chapucero, en vez de ser cuidadoso con unas cosas, pero no con otras? *¿Por qué tienen que existir los rasgos de la personalidad?* He aquí algunas de las causas posibles de la aparición de estas uniformidades:

Características innatas. Una razón por la que las personas muestran rasgos propios es que cada una de ellas ha nacido con distintos conjuntos de genes que le llevan a tener modos particulares de comportamiento.

Características aprendidas. Cada persona aprende unos objetivos y unas prioridades individuales que influyen cuando se ponen en marcha diversos recursos (como cuando se enfada o se asusta), de tal modo que algunos individuos pueden tener una mayor tendencia que otros a ser beligerantes o tímidos.

Principio de inversión. Una vez que hemos aprendido un modo efectivo de hacer una tarea, nos resistimos a aprender otros modos de realizarla, porque los métodos nuevos son normalmente más difíciles de aplicar hasta que adquirimos destreza con ellos. Por consiguiente, mientras nuestros procedimientos anteriores adquieren fuerza, a los nuevos les resulta más difícil competir con los primeros.

Arquetipos e ideales propios. Toda cultura elabora mitos que describen a los seres como entes dotados de rasgos claramente definidos. Pocas personas son capaces de evitar vincularse a esos héroes y villanos, lo cual les impulsa a intentar cambiar para conseguir que esos rasgos imaginarios se conviertan en reales.

Autocontrol. Es duro alcanzar un objetivo difícil, o poner en práctica un plan de largo alcance, a menos que nos podamos obligar a nosotros mismos a persistir en el esfuerzo. En la sección siguiente se planteará que, para evitar que estemos cambiando constantemente nuestros objetivos u otras prioridades, las culturas en las que vivimos nos enseñan a educarnos a nosotros mismos para ser más «autopredecibles» limitando los modos en que podemos comportarnos.

En cualquier caso, aunque nuestras descripciones basadas en los rasgos del carácter son a menudo erróneas y siempre incompletas, nos ayudan a hacer que las cosas parezcan más simples y más comprensibles. Así, es fácil decir que una persona es honesta y cuidadosa, como cualidades contrarias a ser falsa y chapucera, independientemente del hecho de que nadie dice siempre la verdad, o mantiene todo limpio a la perfección. Nos ahorra mucho tiempo y esfuerzo ver a las personas o las cosas como estereotipos.

Sin embargo, el concepto de rasgos del carácter puede ser engañoso porque, incluso cuando sospechamos que esas atribuciones son erróneas, pueden continuar ejerciendo su influencia sobre nosotros. He aquí un ejemplo corriente de esta situación: supongamos que un extraño con el que nunca antes nos hemos encontrado nos toma la mano, nos mira a los ojos y luego explica la impresión que le hemos causado:

> «Algunas de sus aspiraciones están más bien alejadas de la realidad. A veces es usted extrovertido, afable y sociable, mientras que en otras ocasiones se muestra introvertido, cauteloso y reservado. Ha descubierto que resulta imprudente ser demasiado cándido y revelar su personalidad a los demás. Es usted un pensador independiente y no acepta las opiniones de otros si no se le proporcionan buenas evidencias. Prefiere cierta dosis de cambio y diversidad, y le disgusta sentirse rodeado por restricciones o limitaciones.
>
> »En ocasiones tiene usted serias dudas sobre si tomó la decisión adecuada o hizo lo correcto. Aunque exteriormente es disciplinado y se controla bien, en su interior tiene tendencia a ser ansioso e inseguro. Su adaptación sexual le ha planteado algunos problemas. Tiene numerosas habilidades que no utiliza y no aprovecha en su propio beneficio. Tiene tendencia a ser crítico consigo mismo, pero siente una fuerte necesidad de agradar a los demás y de que le admiren».[3]

A mucha gente le sorprende que un extraño pueda ver tan profundamente en su interior, pero cada una de estas afirmaciones es aplicable en cierta medida a todo el mundo. No hay más que mirar qué

adjetivos se usan en ese horóscopo: *afable, ansioso, controlado, disciplinado, extrovertido, franco, independiente, inseguro, introvertido, orgulloso, reservado, crítico consigo mismo, abierto, sociable, carente de realismo, cauteloso.* Cualquier persona tiene relación con cada una de esas características, por lo que pocos podemos evitar la sensación de que cada una de las predicciones se refiere a nosotros.

En consecuencia, son millones las personas que alguna vez se han extasiado ante las profecías de los llamados médiums, adivinos y astrólogos, incluso si sus pronósticos resultan no ser mejores que lo que se podría predecir aleatoriamente (véase Carlson, 1985). Una razón podría ser que confiamos en estos «videntes» más que en nosotros mismos, porque parecen ser «autoridades fiables». Otra causa posible sería nuestra tendencia a creer que nos parecemos a aquellas personas a las que nos gustaría parecernos; y los adivinos son excelentes adivinando qué es lo que a sus clientes les gustaría oír. Sin embargo, a menudo esas predicciones suenan a ciertas solo porque cada uno de nosotros mantiene tantos modelos del yo que casi cualquier afirmación relativa a nosotros concordará al menos con alguno de esos modelos.

Autocontrol

Es complicado alcanzar objetivos difíciles, salvo que, al menos hasta cierto punto, podamos obligarnos a nosotros mismos a persistir en el empeño. Nunca llevaremos a término ningún plan de largo alcance si estamos «cambiando de opinión» continuamente, sea cual sea nuestro objetivo. Sin embargo, no basta con que «decidamos» persistir, porque son muchas las ideas y sucesos que posteriormente pueden afectar a nuestras prioridades. Por consiguiente, cada uno de nosotros debe desarrollar modos de imponerse a sí mismo unas restricciones menos frágiles. Dicho de otro modo, necesitamos hacernos a nosotros mismos predecibles.

Vemos ejemplos de esto en el modo en que construimos nuestras relaciones sociales, y en cómo se las construyen otros. Cuando esperamos la ayuda de un amigo, estamos suponiendo que, al menos en cierta medida, el comportamiento de esa persona será predecible.

De manera similar, para llevar a cabo un plan propio, debemos ser capaces de «depender solo de nosotros mismos» y, una vez más, hemos de volvernos en cierta medida predecibles. Nuestras culturas nos ayudan a adquirir esas destrezas, porque nos enseñan a respetar esos rasgos en términos de compromiso y coherencia. Porque, si llegamos a admirar esos rasgos, podemos llegar a decidir que nuestro objetivo sea entrenarnos para comportarnos de esa manera.

> Ciudadano: ¿No podrían estas restricciones hacernos pagar el precio de perder nuestra espontaneidad y creatividad?
>
> Artista: La creatividad no es el resultado de la falta de condicionantes, sino que surge de descubrir cuáles son los apropiados. Nuestras mejores ideas nuevas son las que están justamente más allá de los límites que deseamos ampliar. Una expresión como «skdugbewlrkj» puede ser totalmente nueva, pero no tendría valor alguno salvo que conectara con otras cosas que ya conocemos.

En cualquier caso, es siempre difícil obligarse a hacer algo que no nos interesa, porque, salvo que tengamos el autocontrol necesario para ello, el «resto de nuestra mente» encontrará unas alternativas más atrayentes. En la sección 7 del capítulo 4 se mostraba cómo a veces nos controlamos prometiéndonos a nosotros mismos castigos o sobornos en forma de incentivos, como «Me avergonzaré de mí mismo si cedo ante esto» o «Me sentiré orgulloso si consigo esto». Para actuar así, necesitamos cierto conocimiento sobre cuál es el método que dará buen resultado en nuestro caso, pero, en general, me parece que los trucos que utilizamos para el autocontrol son muy similares a los que usamos para influir en nuestros conocidos.

Además, a menudo nos controlamos aprovechando las posibilidades que nos ofrece el mundo físico. Para ahuyentar el sueño, podemos pellizcarnos o respirar profundamente o ingerir una cantidad adecuada de ciertos estimulantes. También podemos desplazarnos a un lugar más emocionante o hacer ejercicio intenso. Todas estas actividades pueden mantenernos despiertos, solo aprovechando lo que nos ofrece nuestro entorno. Otro truco que podemos utilizar es in-

tentar cambiar nuestro estado emocional adoptando diversas posturas o expresiones faciales; estas parecen ser especialmente eficaces porque *es muy posible que influyan no solo en uno mismo, sino también en la audiencia.*

Pero ¿por qué hemos de usar estos trucos tortuosos para seleccionar y controlar nuestros modos de pensar, en vez de limitarnos a optar por hacer lo que realmente deseamos llevar a cabo? Como he dicho al final del capítulo 3, *la franqueza sería demasiado peligrosa.* Probablemente moriríamos si una parte de nuestra mente pudiera tomar el control del resto, y nuestra especie no tardaría en extinguirse si pudiéramos ignorar las exigencias del hambre, el miedo o el sexo. En consecuencia, nuestros sistemas evolucionaron de tal modo que, en caso de peligro, nuestros instintos pudieran desalojar a nuestras fantasías.

Además, toda cultura desarrolla modos de ayudar a sus miembros a reprimirse por sí mismos. Por ejemplo, cualquier juego les ayuda a nuestros niños a entrenarse para inventar y asumir nuevos estados mentales que les darán la disposición necesaria para obedecer las reglas de ese juego. En efecto, cada uno de esos juegos es un mundo virtual que utilizamos para enseñarnos a nosotros mismos a comportarnos de unas maneras determinadas.

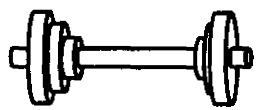
El autocontrol no es una habilidad fácil, por lo que muchos de nosotros pasamos gran parte de nuestras vidas buscando modos de obligar a nuestras mentes a «comportarse». Esto nos sugiere otro significado del yo; a veces utilizamos esta palabra como un cajón de sastre donde caben todos los métodos que empleamos para controlarnos a nosotros mismos.

Ideas y disposiciones como pesas de hacer gimnasia (o halteras)

> Hay dos reglas para tener éxito en la vida.
> La primera es no contar a nadie todo lo que sabemos.
> Anónimo

¿Por qué nos parece tan fácil decir que una persona es solitaria y tímida, contraponiéndolo a la cualidad de ser sociable, o que alguien

tiene tendencia a ser plácido y tranquilo, en vez de impulsivo y excitable? Más en general, ¿por qué nos resulta tan fácil hacer esas distinciones en dos partes para otros aspectos de nuestra personalidad, como cuando agrupamos las facetas de nuestro temperamento, nuestras emociones, nuestros estados de ánimo y nuestros rasgos de carácter en pares de cualidades que consideramos opuestas?



Solitario *versus* sociable.
Tranquilo *versus* agitado.
Directo *versus* tortuoso.
Audaz *versus* cobarde.
Dominante *versus* sumiso.
Descuidado *versus* meticuloso.
Animado *versus* depresivo.
Alegre *versus* triste.

Vemos un pensamiento similar, con dos partes contrapuestas al estilo de las halteras, cuando las personas intentan describir las cosas en términos de pares de fuerzas, estados de ánimo o principios opuestos. Por supuesto, todas esas distinciones tienen defectos; la tristeza no es la mera ausencia de alegría, ni la agitación es la ausencia de tranquilidad. Sin embargo, todos somos propensos a repartir muchos aspectos de nuestra mente en pares con cualidades aparentemente opuestas. Un ejemplo de esto es el conocido mito según el cual cada persona posee dos modos básicos de pensar, que están insertos en lados opuestos del cerebro. En otros tiempos, se pensaba que esas dos mitades del cerebro eran casi idénticas. Pero, a mediados del siglo XX, cuando los cirujanos pudieron cortar las conexiones entre esas dos mitades, se observaron algunas diferencias significativas, que reavivaron muchas ideas de la mente como un lugar de conflictos entre pares de conceptos antagonistas como los siguientes:

Izquierda *versus* derecha.
Pensamiento *versus* sentimiento.
Racional *versus* intuitivo.
Lógico *versus* analógico.
Intelectual *versus* emocional.
Consciente *versus* inconsciente.
Cuantitativo *versus* cualitativo.
Deliberado *versus* espontáneo.
Literal *versus* metafórico.
Reduccionista *versus* holista.
Científico *versus* artístico.
En serie *versus* en paralelo.

Pero ¿cómo es posible que todas estas distinciones estén contenidas en las mismas dos mitades del mismo cerebro? La respuesta es que esto se puede considerar en gran medida un mito, porque cada una de estas actividades mentales implica el uso de mecanismos situados en ambas mitades del cerebro. Sin embargo, también hay algo de cierto en este mito; nuestros cerebros comienzan siendo muy simétricos, pero luego un lado desarrolla más mecanismos para actividades basadas en el lenguaje, mientras que el otro desarrolla más habilidades visuales y espaciales. No obstante, sospecho que estas diferencias podrían ser en parte el resultado de algún proceso en el que el llamado lado «dominante» desarrolla un pensamiento más reflexivo, mientras que el otro lado permanece más reactivo y menos deliberativo. Como prueba de esto, Battro (2000) parece haber demostrado que una sola mitad del cerebro puede hacer ambas cosas.

Según esto, me inclino a formular, como una conjetura, que estas diferencias podrían deberse a un proceso en el que un lado del cerebro llega a desarrollar unas «habilidades de gestión» sustancialmente mejores. Por supuesto, esto podría suceder en ambos lados al mismo tiempo, pero no tardarían en surgir muchos conflictos si tuviéramos que obedecer a dos amos a la vez. No obstante, en cuanto uno de los lados empieza a sobresalir suprimiendo impulsos procedentes del otro lado, el primero podría entonces convertirse en «dominante», mientras que el otro podría frenarse en el desarrollo de habilidades para producir y llevar a cabo planes y objetivos de nivel

superior. El resultado sería que el lado no dominante se mostraría más infantil y menos maduro por tener menos capacidades de gestión. Bastaría una pequeña desviación genética para determinar qué lado del cerebro ganará finalmente el premio de poseer una mayor influencia.

He aquí otras de las posibles razones de que gusten tanto esas distinciones entre dos partes:

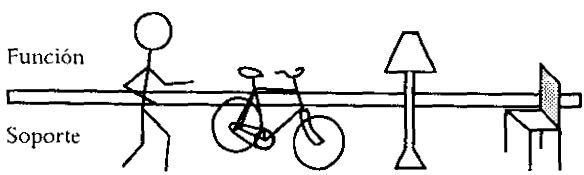
Son muchas las cosas que parecen presentarse formando pares opuestos. En general nos resulta difícil distinguir qué «es» una cosa sin contrastarla con lo que no es, y esto hace que tengamos cierta inclinación a ver las cosas en relación con sus posibles contrarios. Por ejemplo, a menudo tiene sentido clasificar los objetos físicos como *grandes* o *pequeños*, o como *pesados* o *ligeros*, o como *fríos* o *calientes*.

Sin embargo, un niño pequeño podría decirnos que lo contrario de *agua* es *leche*, o que lo opuesto a *cuchara* es *tenedor*, pero posteriormente ese mismo niño podría decir también que lo opuesto a *tenedor* es *cuchillo*. Por lo tanto, los contrarios dependen de los contextos en que se sitúen, y en consecuencia pueden quedar fuera de lo que sería la coherencia.

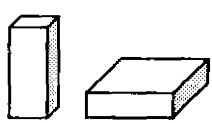
Intensidades y magnitudes. Aunque es difícil explicar qué *son* los sentimientos, parece fácil decir cómo de *profundos* son. Esto hace que resulte bastante natural anteponer adverbios como *ligeramente*, *ampliamente* o *intensamente* a casi cualquier palabra relacionada con la emoción tal como *apenado*, *agradable*, *feliz* o *triste*.

Con frecuencia justificamos una elección afirmando que nos agrada una opción *más* o *menos* que otra, como si las distintas opciones fueran similares a puntos en una línea. No obstante, este tipo de comparación unidimensional puede llevarnos a suponer que ambas opciones son casi la misma, salvo que llevan un signo «más» o «menos». Pero, como ya se ha dicho, la tristeza no es la mera ausencia de alegría. Por lo tanto, representar los sentimientos en términos de intensidades puede simplificar el modo de tomar decisiones (induciéndonos a ignorar otros tipos de distinciones en casos en que deberíamos tratar las cosas de un modo más reflexivo).[4]

Descripciones estructurales frente a descripciones funcionales. Muchas de las distinciones que hacemos se basan en modos de establecer relaciones entre las estructuras de las cosas y las maneras en que podemos utilizarlas. Según esto, a menudo es conveniente clasificar las partes de un objeto por el papel que desempeñan, distinguiendo el papel «principal» como opuesto a un papel «secundario», del mismo modo que lo hicimos al hablar de «una silla» en la sección 3 del capítulo 8, donde identificábamos el asiento y el respaldo como sus partes funcionales, mientras que las patas solo servían para sostener el resto.[5]



Ciertamente, las distinciones en dos partes pueden ser útiles cuando necesitamos elegir entre dos alternativas, pero, cuando esto falla, es posible que tengamos que recurrir a distinciones más complejas. Por ejemplo, cuando Carol intenta construir el arco, a veces será suficiente que describa primero cada taco diciendo si es *corto* o *largo*, *estrecho* o *ancho*, *pesado* o *ligero*; a continuación solo tendrá que decidir cuál de esas distinciones es relevante. No obstante, en otras ocasiones, Carol puede necesitar encontrar un taco que satisfaga una combinación más elaborada de condiciones que relacionen su altura, anchura y largura; en este caso ya no podrá describir ese taco en términos de una única dimensión.



Mecanismos cerebrales innatos. Otra razón por la que solemos pensar en términos de pares de cosas podría ser el hecho de que nuestros cerebros estén provistos de manera innata de modos especiales de detectar diferencias entre pares de representaciones mentales. En este sentido, en la sección 4 del capítulo 6 se había mencionado que

cuando tocamos algo muy caliente o muy frío la sensación es intensa al principio, pero luego se desvanece, porque nuestros sentidos externos reaccionan principalmente ante el modo en que las cosas cambian con el tiempo. (Esto sirve también para nuestros sensores visuales, pero normalmente no somos conscientes de ello porque nuestros ojos están casi siempre en movimiento.) Si esta misma sensibilidad al cambio se da también en sensores que se encuentran *dentro* del cerebro, esto haría fácil la comparación de un par de descripciones, sin más que mostrarlas alternativamente. Sin embargo, este esquema de «parpadeo temporal» no funcionaría igual de bien si se trata de describir las relaciones entre más de dos cosas, y esta podría ser una de las razones por las que las personas son mucho menos competentes cuando tienen que hacer comparaciones en tres direcciones distintas.[6]

¿Cuándo resulta apropiado distinguir entre solo dos alternativas? A menudo hablamos como si fuera suficiente clasificar una cosa o un suceso nuevos en términos de «sí o no» (lo uno o lo otro), como en los casos siguientes:

¿Fue un éxito o un fracaso?
¿Hemos de verlo como algo habitual o como algo excepcional?
¿Debemos olvidarlo o recordarlo?
¿Es causa de placer o de angustia?

Estas distinciones en dos partes pueden resultar de utilidad cuando solo tenemos dos opciones para elegir. Sin embargo, la selección de lo que hay que recordar o hacer dependerá normalmente de unas decisiones más complejas, como las siguientes:

¿Cómo deberíamos describir este suceso?
¿Con qué vínculos deberíamos conectarlo?
¿A qué otros sucesos es similar?
¿Qué otros usos podríamos hacer de él?
¿A cuáles de nuestros amigos deberíamos hablarles de este asunto?

Hablando en términos más generales, normalmente no tiene sentido comprometernos para tiempos futuros en cuanto a qué objetos *nos*

gustan o nos disgustan, o qué personas, lugares, objetivos o creencias deberíamos *buscar o evitar*, o *aceptar o rechazar*, porque decisiones como estas dependerán también de los contextos en que nos encontremos. Por lo tanto, me da la impresión de que hay algo erróneo en la mayoría de las distinciones en términos opuestos (al estilo de unas halteras, como he explicado anteriormente); esas divisiones parecen tan sencillas y claras que hacen suponer que son todo lo que necesitamos, y que, al sentirnos satisfechos, nos surge la tentación de parar. Sin embargo, la mayoría de las ideas nuevas que aparecen en este libro surgieron de considerar que la existencia de solo dos partes opuestas es bastante rara, por lo que finalmente me planteé como regla la siguiente: *cuando se trata de psicología, nunca se debería comenzar con menos de tres partes o hipótesis diferentes.*

¿Por qué nos sucede tan a menudo que nos sentimos satisfechos con dividir las cosas en solo dos tipos diferentes? Quizá esto se deba, al menos en parte, a que el típico entorno de un niño contiene pocos «tríos» significativos. Un niño de dos años tiene solo *dos* pies, y un *par* de progenitores le enseñan a ponerse un *par* de zapatos, por lo que ese niño aprende pronto a comprender y utilizar la palabra *dos*. Pero frecuentemente ese niño necesita un año completo para aprender a usar la palabra *tres*; quizá porque nuestro entorno contiene pocos casos de «tríos». A todos se nos da muy bien comparar pares de cosas y hacer listas con sus diferencias, pero nuestras culturas y lenguajes no nos proporcionan términos para hablar de las relaciones entre tríos de cosas. ¿Por qué no tenemos las palabras necesarias para hablar de *tricotomías* o *triferencias*?

9.3. ¿Por qué nos gusta la idea del yo?

Brian: *¡Sois todos individuos!*
Muchedumbre: *¡Somos todos individuos!*
Voz solitaria: *Yo no.*
Monty Python, *La vida de Brian*

Casi siempre pensamos en nosotros mismos como en seres con identidades definidas.

> Introspectivo: No me siento como una nube dispersa de partes y procesos separados. Al contrario, siento que hay una especie de presencia en mi interior —una identidad, un espíritu o una sensación de ser— que gobierna y guía el resto de mi persona.

Otras veces nos sentimos menos unificados o centralizados.

> Ciudadano: Una parte de mí desea esto, mientras que otra parte de mí quiere aquello. Necesito adquirir un mayor control de mí mismo.

Un filósofo afirmaba no percibir nunca una sensación de unidad.

> Josiah Royce, 1908: «Nunca puedo averiguar cuál es mi voluntad sin más que reflexionar y dar vueltas a mis deseos naturales, o seguir mis caprichos momentáneos. Porque por naturaleza soy una especie de confluencia de incontables corrientes de tendencias ancestrales. [...] Soy una colección de impulsos. No hay ningún deseo que esté siempre presente en mí».

En todo caso, incluso cuando sentimos que controlamos la situación, constatamos la existencia de unos conflictos irresolubles que surgen entre nuestros objetivos y compulsiones. En esas situaciones podemos establecer una discusión dentro de nuestras mentes, intentando encontrar un arreglo, pero, incluso cuando nos sentimos unificados, otros pueden vernos desorganizados.

Es fácil para nosotros resolver problemas de manera rutinaria, sin pensar apenas sobre el modo en que lo hacemos. Sin embargo, cuando nuestros métodos habituales no funcionan bien, empezamos a «reflexionar» sobre qué es lo que ha ido mal y a dar tumbos en una red de «modelos», cada uno de los cuales pretende representar alguna faceta o aspecto de nosotros mismos, de tal modo que acabamos haciendo nuestra propia representación mediante un conjunto de imágenes, modelos y anécdotas vagamente conectados.

No obstante, si es así como uno representa su propio yo, no hay en ello nada especial, *porque ese es el modo en que representamos todo lo demás*. Así pues, cuando pensamos en un teléfono, estamos

cambiando de una a otra entre distintas visiones de su apariencia, su estructura física y las sensaciones que tenemos cuando lo utilizamos, etc., como si exploráramos las facetas de una *panalogía*. De la misma forma, al pensar en el yo, estamos utilizando las mismas técnicas con las que pensamos sobre las cosas cotidianas; distintas partes de la mente están cambiando de unos a otros entre múltiples modelos y procesos. Pero, si es así, ¿qué nos impulsa a creer que hemos de ser algo más que las confluencias de corrientes de Josiah Royce? ¿Qué nos lleva a concebir la extraña idea de que nuestros pensamientos no pueden actuar por sí mismos, sino que necesitan algo más para controlarse?

> Jerry Fodor, 1998: «Si hay una comunidad de ordenadores que viven en mi cabeza, es mejor que también haya alguien que se encargue de controlarlos; y sabe Dios que es mejor que sea yo mismo».
>
> Ciudadano: Si no existe un yo central, ¿por qué parece como si tuviera uno? Cuando pienso y me imagino cosas, ¿no tiene que haber alguien que lo esté haciendo?

Obviamente hay un problema al respecto: si tuviéramos esos yos individuales para que *desearan, sintieran y pensaran por nosotros*, no habría necesidad alguna de poseer una mente, y si nuestras mentes pudieran hacer esas cosas por sí solas, entonces ¿de qué nos servirían esos yos? *¡Ajá!* Quizá sea esa precisamente la cuestión: sospecho que utilizamos la palabra «yo» para *evitarnos pensar sobre qué somos*. Porque da siempre la misma respuesta, «Yo mismo», a cualquier pregunta que podamos plantear. He aquí otros modos en que ese concepto del yo individual nos resulta útil en la vida cotidiana.

Un cuerpo localizado. No podemos caminar atravesando muros sólidos, o estar flotando en el aire sin algo que nos sujete. Allí adonde vaya cualquier parte del cuerpo, debe ir también el resto de la persona; y el modelo del yo individual implica la idea de estar en un solo lugar cada vez.

Una mente personal. Es agradable pensar en el yo como si fuera una caja cerrada y sólida, de tal modo que nadie más pueda compartir nuestros pensamientos para enterarse de los secretos que queramos mantener ocultos, porque solo nosotros tenemos las llaves que abren esas cerraduras.

Explicar lo que pensamos. Quizá parezca que tiene sentido decir cosas como «Percibo las cosas que veo», por lo poco que sabemos sobre el modo en que nuestras percepciones funcionan realmente. De esta manera, esa idea del yo individual puede ayudarnos a no perder el tiempo con preguntas cuyas respuestas no conocemos.

Responsabilidad moral. Toda cultura necesita códigos de comportamiento. Por ejemplo, dado que nuestros recursos son limitados, todos estamos de acuerdo en censurar la avaricia. Como cada uno de nosotros depende de los demás, nos hemos puesto de acuerdo en castigar la traición. Además, para justificar nuestras leyes y nuestros decretos, suponemos que el yo de cada uno es «responsable» de cualquier acción voluntaria e intencionada.

Economía centralizada. Nunca conseguiríamos nada si estuviéramos siempre planteando preguntas como «¿He considerado ya todas las alternativas?». Evitamos esto con recursos críticos que nos interrumpen diciendo: «Ya he pensado bastante. ¡He tomado una decisión!».

Atribución causal. Cuando representamos una cosa o un suceso, nos gusta atribuirle alguna causa. En consecuencia, cuando no sabemos qué fue lo que nos sugirió un pensamiento dado, suponemos que el yo fue la causa de ello. De este modo, a veces podemos usar la palabra «yo» de la misma manera que el *sujeto* de «Empezó a llover», porque no conocemos una causa más plausible.

La atención y el centro de la misma. A menudo pensamos en nuestros hechos mentales como si se produjeran en una sola «corriente de consciencia», como si todos emergieran de algún tipo de fuente única y central que solo puede atender a una cosa cada vez.

Relaciones sociales. Otras personas esperan que las consideremos yos únicos, por lo tanto, salvo que adoptemos un punto de vista similar, será difícil comunicar con ellas.

Todas estas son buenas razones para justificar que el yo único es algo conveniente para ser utilizado en la vida cotidiana. Pero, si queremos comprender cómo funciona nuestro pensamiento, ningún modelo simple podrá reflejar un número suficiente de detalles del modo en que funcionan nuestras mentes. Tampoco nos ayudaría tener algún modo de observar simultáneamente todo nuestro cerebro, porque nos sentiríamos abrumados al ver tantos detalles no deseados. Por eso, en resumidas cuentas, necesitaremos poder cambiar de uno a otro entre modelos simplificados de nosotros mismos.

¿Por qué estos modelos han de ser simplificaciones? Cada modelo debe ayudarnos a centrarnos únicamente en aquellos aspectos que sean importantes en un contexto determinado; esto es lo que hace que tener un mapa nos sea más útil que contemplar todo el paisaje que el mapa representa. Lo mismo se puede decir de lo que almacenamos en nuestras mentes. Pesemos en lo confusas que llegarían a ser nuestras mentes si las llenáramos con descripciones de cosas cuyos detalles tuvieran muy poca importancia. Por el contrario, pasamos largos períodos de nuestras vidas intentando poner orden en nuestras mentes, es decir, seleccionando los fragmentos que deseamos mantener, suprimiendo otros que quisiéramos olvidar, y refinando aquellos con los que nos encontramos insatisfechos.[7]

9.4. Qué es el placer y por qué nos gusta

> Aristóteles, b: «Podríamos decir que el placer es un movimiento por el cual el alma es llevada en su totalidad a su estado existencial normal; y que el dolor es lo contrario. Si eso es el placer, está claro que lo agradable es aquello que tiende a producir esta situación, mientras que lo que tiende a destruirla, o a hacer que el alma caiga en el estado opuesto, es doloroso».

Tendemos a sentirnos complacidos, o al menos aliviados, cuando conseguimos realizar algo que deseamos. Así, como ya se ha señalado en el capítulo 2:

> Cuando Carol constató que había alcanzado su objetivo, sintió satisfacción y placer; y esos sentimientos le ayudaron después a aprender y recordar.

Por supuesto, nos encantó que Carol se sintiera complacida, pero ¿cómo le ayudaron esos sentimientos a aprender, y por qué nos gustan tanto, y trabajamos tan duro para encontrar modos de alcanzarlos? En realidad, ¿qué significa decir que alguien se siente «complacido»? Cuando la gente responde a preguntas como estas, frecuentemente oímos ejemplos de razonamiento en círculo:

> Ciudadano: Hago las cosas que me gusta hacer porque obtengo placer haciéndolas. Y naturalmente me resultan placenteras porque esas son las cosas que me gusta hacer.

Una de las razones por las que entramos en esos círculos es que normalmente no podemos describir ningún sentimiento en sí mismo; solo podemos recurrir a analogías como «Aquel dolor era tan punzante como un cuchillo». ¿Por qué razón puede ser algo tan difícil de describir que nos vemos obligados a remitirnos a comparaciones? Desde luego, es probable que esto suceda cuando no tenemos modo alguno de dividir la cosa en cuestión —ya sea un objeto, un proceso o un estado mental— en varias partes, niveles, fases. *Esto se debe a que una cosa que no podamos fragmentar en partes no nos proporciona nada que se pueda utilizar como explicación.* Sin embargo, esto contradice la creencia general de que sentimientos como el placer o el dolor son «básicos» o «experimentales», en el sentido de que no se pueden explicar en términos relacionados con esas cosas.

No obstante, en esta sección se planteará la idea de que lo que llamamos «placer» es una palabra comodín para referirse a unos cuantos procesos diferentes que a menudo no reconocemos, lo que ha sido un obstáculo para comprender nuestra psicología. Intentemos, pues, catalogar algunos de los sentimientos y actividades que

hacen que el concepto de «placer» sea más complejo que lo que podría parecer.

Satisfacción. Esa clase de placer llamada «satisfacción» surge cuando se ha alcanzado algo que se ambiciona.

Exploración. También podemos sentir placer durante una búsqueda, y no solo cuando esta finaliza. Por lo tanto, no es únicamente cuestión de ser recompensados por haber alcanzado un objetivo.

Eliminación de objetivos. Asimismo podemos considerar que nuestra situación es placentera cuando algún otro proceso ha eliminado la mayor parte del resto de nuestros recursos críticos y objetivos.

Alivio. Cierto tipo de placer llamado «alivio» puede surgir cuando se ha resuelto un problema, si el objetivo en cuestión se había representado como un fastidio.

También el éxito puede llenarnos de placer y orgullo, y puede inducirnos a mostrar a otras personas lo que hemos conseguido. Pero el placer que da el éxito se desvanece pronto, porque, en cuanto un problema está resuelto otro lo sustituye rápidamente. Además, pocos de nuestros problemas son independientes; habitualmente son solo partes de otros más grandes.

Además, después de haber resuelto un problema difícil, podemos sentirnos aliviados y satisfechos, y a veces incluso sentiremos la necesidad de organizar algún tipo de celebración interior o exterior. ¿Por qué esos rituales? Quizá hay una clase especial de alivio que sentimos cuando se puede descartar un objetivo y liberar los recursos que este utiliza, junto con las tensiones que conllevan. El hecho de vaciar nuestra casa mental puede ayudar a que otras cosas resulten más fáciles, del mismo modo que la «celebración» de un funeral puede ser útil para mitigar la pena de una persona.

Pero ¿qué sucede si persiste el problema al que nos enfrentamos? A veces podemos considerar nuestra aflicción presente como algo beneficioso, como cuando decimos «Verdaderamente estoy aprendiendo mucho con esto», u «Otros pueden aprender de mis errores». Y todo el mundo conoce ese truco mágico por el que convertimos

todos los fracasos en éxitos: siempre puede uno decirse a sí mismo «La auténtica recompensa es recorrer el camino».

Por lo tanto, en vez de intentar decir qué *es* el placer, necesitaremos desarrollar más ideas sobre cuáles son los procesos que intervienen en eso que a menudo describimos con términos muy sencillos, como «sentirse bien». En particular, pienso que con mucha frecuencia utilizamos palabras como *placer* y *satisfacción* para referirnos a una extensa red de procesos que aún no comprendemos, y, cuando algo parece tan complejo que no podemos captarlo todo al mismo tiempo, tendemos a tratarlo como si fuera un todo indivisible.

> «Los placeres están siempre en nuestras manos y nuestros ojos,
> y cuando en el momento actual se acaban, en perspectiva crecen:
> asir el presente y buscar todavía el futuro
> son toda la tarea del cuerpo y de la mente.»
>
> Alexander Pope, *Ensayo sobre el hombre*

El placer de la exploración

> San Agustín: «El placer persigue objetos que son hermosos, melodiosos, fragantes, sabrosos, suaves. Pero la curiosidad, la búsqueda de nuevas experiencias, intentará encontrar incluso lo contrario de todo lo anterior, no por experimentar las molestias que esto pueda conllevar, sino a causa de cierta pasión por la experimentación y el conocimiento».

El hecho de comprender un problema nuevo y difícil, o explorar un terreno desconocido, puede conducir a sufrir mucho dolor y cansancio. Entonces, ¿cómo podemos evitar que esto nos retraiga a la hora de aprender nuevos modos de lograr los objetivos? Un antídoto de ese retraimiento es el *espíritu aventurero*.

> Minsky, 1986: «¿Por qué les gusta a los niños montar en los aparatos de un parque de atracciones, aunque sepan que pueden pasar miedo e incluso marearse? ¿Por qué los exploradores soportan las molestias y el sufrimiento, sabiendo que su objetivo se

> desvanecerá una vez que hayan llegado a él? Y ¿qué es lo que hace que la gente trabaje durante años en empleos que odian, para poder algún día... (parecen haber olvidado qué)? La misma duda se plantea cuando se trata de resolver problemas difíciles, o escalar el pico helado de una montaña, o interpretar música de órgano con los pies: a algunas partes de la mente esto les resulta horrible, mientras que otras disfrutan obligando a las primeras a que trabajen para ellas».

La mayor parte de nuestro aprendizaje cotidiano requiere solo unos ajustes menores de métodos que ya sabemos cómo usar. Se puede hacer utilizando sistemas de «tanteo»; se realiza un pequeño cambio y, si el resultado produce una recompensa que nos deja satisfechos (como, por ejemplo, una mejora en el rendimiento), entonces se incorpora el cambio de forma permanente. Este hecho ha llevado a muchos profesores a recomendar que los «entornos de aprendizaje» se configuren principalmente con situaciones en las que los alumnos obtengan frecuentes recompensas por sus éxitos. Con el fin de fomentar esto, se sugiere en muchas ocasiones ayudar a los estudiantes a avanzar en una sucesión de pasos pequeños y fáciles.

> Edward L. Thorndike, 1911: «La ley del efecto es la siguiente: Entre las distintas respuestas que se dan a una misma situación, aquellas que van acompañadas o inmediatamente seguidas por cierta satisfacción para el animal, si el resto sigue igual, quedarán más firmemente asociadas a la situación, de tal modo que, cuando esta vuelva a presentarse, dichas respuestas tendrán más probabilidades de volver a producirse; aquellas que vayan acompañadas o inmediatamente seguidas por incomodidad para el animal, si el resto sigue igual, quedarán más débilmente asociadas a la situación, de tal modo que, cuando esta vuelva a presentarse, dichas respuestas tendrán menos probabilidades de volver a producirse. Cuanto mayor sea la satisfacción o la incomodidad, mayor será el fortalecimiento o el debilitamiento del vínculo».

Sin embargo, es posible que esta estrategia agradable y positiva no funcione bien en dominios desconocidos porque, cuando estamos

aprendiendo una técnica nueva, hemos de trabajar más con menos recompensas, mientras soportamos una mayor tensión por estar confusos y desorientados. Además, esto puede requerir que abandonemos antiguas técnicas y representaciones que anteriormente nos habían sido de utilidad, lo cual podría incluso suscitar una sensación de pérdida que produciría sentimientos «negativos», como de fracaso. Estos períodos de incomodidad e ineptitud pueden hacer en muchos casos que la persona abandone la tarea.

En consecuencia, una práctica «agradable» o «positiva» puede no ser suficiente por ella misma para que aprendamos modos de pensar más radicalmente diferentes. Esto, a su vez, sugiere que, para llegar a ser competente en el aprendizaje de cosas nuevas, una persona debe adquirir de algún modo lo que san Agustín llamó (en la cita de la página 410) «pasión por la experimentación y el conocimiento». Estas personas han tenido que conseguir, de alguna manera, entrenarse para disfrutar realmente con esas incomodidades.

Ciudadano: ¿Cómo se puede hablar de «disfrutar» con las incomodidades? ¿No es eso una contradicción?

Solo es una contradicción si se considera que el yo es algo individual y aislado. Sin embargo, si vemos la mente como una nube de recursos en conflicto, entonces ya no es necesario pensar en el placer como en una cosa «básica» o de todo o nada, porque podemos imaginar que, mientras *algunas partes de la mente se sienten incómodas, otras pueden disfrutar obligando a las primeras a trabajar para ellas*. Por ejemplo, una parte de nuestra mente puede representar de manera positiva nuestra situación, diciendo: «Bueno, esto es una oportunidad para experimentar una dificultad incómoda y descubrir nuevos tipos de errores».

Ciudadano: Pero, aun así ¿no sentiríamos el sufrimiento?

Desde luego, cuando luchan por llevar a cabo una actividad aparentemente penosa, los atletas sienten dolor físico, al igual que los artistas y los científicos sienten los esfuerzos mentales, pero, de algún modo, se han entrenado para evitar que esas penalidades incremen-

ten las horribles cascadas que llamamos «sufrimiento». Pero ¿cómo es posible que esas personas hayan aprendido a eliminar, despreciar o disfrutar las penalidades, al tiempo que evitan esas cascadas que trastornarían su tarea? Para dar respuesta a esto, necesitamos saber más sobre nuestra maquinaria mental.

Científico: Quizá esto no necesite realmente ninguna explicación especial, porque el hecho de explorar puede traer consigo sus propias recompensas. En mi caso, pocas cosas me producen más placer que formular hipótesis nuevas y radicales, y comprobar después que las predicciones eran correctas, a pesar de las objeciones de mis competidores.

Artista: A mí me sucede prácticamente lo mismo, porque no hay nada como la emoción de concebir un nuevo método o una nueva representación, y luego confirmar que esto produce efectos nuevos en mi audiencia.

Psicólogo: Muchos agentes consideran que su habilidad para funcionar a pesar de las penalidades, el rechazo o la adversidad es uno de sus logros más notables.

Todo esto sugiere que el «placer de explorar» (cualquiera que sea la forma en que funcione) puede ser indispensable para aquellos que deseen continuar ampliando sus habilidades. Es un hecho que solemos considerar el placer como algo positivo, pero también podemos verlo como algo negativo, por el modo en que tiende a suprimir otras actividades que entren en competencia con él. En general, para alcanzar cualquier objetivo importante, puede ser necesario suprimir la mayoría de los objetivos que compitan con él, como cuando decimos «No me apetece hacer ninguna otra cosa». En su mayoría, las teorías del aprendizaje suponen que una acción que conduce al placer se verá reforzada, de tal modo que en el futuro lo más probable sea que reaccionemos de esa manera. Sin embargo, sospecho que el placer también nos ayuda a aprender utilizando otra función más «negativa» que se dedica a impedir que nuestras mentes «cambien de tema» mientras se estén realizando las atribuciones de valor.

9.5. ¿Qué hace que los sentimientos sean tan difíciles de describir?

«Hay un color por ahí
sobre colinas solitarias
que la ciencia no puede alcanzar,
pero la naturaleza humana siente.»
Emily Dickinson[8]

Muchos pensadores se han preguntado por las relaciones existentes entre nuestras mentes y nuestros cerebros. Si el cuerpo (del cual el cerebro forma parte) no es más que materia física, entonces la persona debe ser algún tipo de máquina. Por supuesto, esa máquina es inmensamente compleja; en todo embrión humano existen miles de millones de unidades de ADN que participan en el ensamblaje de incontables átomos y moléculas en intrincados ordenamientos para dar lugar a miles de tipos de membranas, fibras, bombas y tuberías. No obstante, queda pendiente la pregunta acerca del modo en que cualquiera de esas estructuras puede formar parte del soporte de lo que llamamos sensaciones y pensamientos.

> Filósofo dualista: Los ordenadores solo pueden hacer aquello para lo cual están programados, procediendo de una manera sencilla, paso a paso, sin tener ni idea de que lo están haciendo. Las máquinas no pueden tener objetivos ni aversiones ni sentir placer o dolor ni tener absolutamente ninguna sensación ni sentimiento, porque carecen de ciertos ingredientes vitales que solo pueden existir en los seres vivos.

Pero ¿cuáles son esos «ingredientes vitales»? Muchos filósofos se han preguntado cómo una cosa compuesta únicamente de partes físicas puede «realmente» sentir o pensar.

> David Chalmers, 1995b: «Cuando percibimos el mundo de manera visual, no nos limitamos a procesar información; tenemos una experiencia subjetiva del color, de la forma y del tamaño. Hay experiencias asociadas con otros sentidos (pensemos en las

> experiencias auditivas de la música, o la inefable naturaleza de las experiencias olfativas), con sensaciones corporales (por ejemplo, dolor, cosquilleo, orgasmo), con imágenes mentales (por decir algo, las formas coloreadas que aparecen cuando nos frotamos los ojos), con emociones (destellos de felicidad, la intensidad de la ira, el peso de la desesperación) y con el fluir del pensamiento consciente.
>
> [El hecho de que tengamos esa capacidad de experimentar] es la característica fundamental de la mente, y también la más misteriosa. ¿Por qué un sistema físico, con independencia de su complejidad o su organización, genera la experiencia? ¿Por qué sucede que todo este proceso no tiene lugar «a ciegas», sin cualidades subjetivas? En este momento nadie tiene respuestas convincentes para estas preguntas. Este es el fenómeno que hace de la consciencia un *auténtico* misterio».

Sin embargo, pienso que los misterios que Chalmers ve son el resultado de encerrar muchas actividades mentales en palabras que son cajones de sastre, tales como *subjetivo*, *sensaciones* y *consciencia*. Por ejemplo, en la sección 2 del capítulo 4 se ha mostrado cómo utilizan las personas la palabra *consciencia* en al menos una decena de procesos mentales; y en la sección 7 del capítulo 5 hemos visto que nuestros sistemas perceptivos incluyen también muchos tipos y niveles de procesamiento. No obstante, nuestros procesos de nivel superior no pueden detectar todos esos pasos intermedios, y esta falta de perspectiva nos lleva a creer que las sensaciones nos llegan de una manera simple, directa e inmediata.[9]

Por ejemplo, cuando algo toca la mano de una persona, a esta le parece sentir al instante que ha notado el contacto de algo en su mano, *y que esto ha sucedido de manera inmediata, sin que mediara ningún procesamiento complejo*. Del mismo modo, cuando miramos un color y sentimos que es rojo, no parece que intervengan en ello pasos intermedios, por lo que no encontramos nada que decir al respecto. Seguramente esto se debe, al menos en parte, a que muchos pensadores han llegado en su filosofía a la conclusión de que no puede existir una explicación «mecánica» que aclare por qué los distintos estímulos parecen tener cada uno unas cualidades particulares: simplemen-

te no han trabajado lo suficiente para imaginar modelos adecuados de esos procesos; por el contrario, han intentado sobre todo demostrar que ninguno de esos modelos sería posible.

Ahora bien, aunque nos parezca difícil hablar de la naturaleza de cualquier sensación individual y concreta, nos resulta mucho más fácil comparar o contrastar dos tipos de sensaciones diferentes pero similares. Por ejemplo, se puede decir que la luz del sol es más brillante que la de una vela, o que el color rosa está entre el rojo y el blanco, o que un contacto en la mejilla se produce en un lugar situado entre la oreja y la barbilla.

Sin embargo, esto no dice nada sobre cómo se «siente» cada sensación individual. Es como indicar la distancia entre dos ciudades en un mapa, sin decir nada sobre cada una de ellas. De manera similar, si yo le preguntara a una persona qué significa para ella el color rojo, me podría decir primero que le hace pensar en una rosa, lo cual le lleva a recordar lo que es estar enamorada, y luego relacionará esto con sensaciones y sentimientos de otro tipo; el rojo podría hacer recordar también la sangre, en cuyo caso la persona tendría cierta sensación de amenaza o temor. Asimismo, el color verde podría traernos a la mente escenas pastoriles, y el azul nos podría hacer pensar en el cielo o el mar. Por lo tanto, un estímulo aparentemente simple puede llevar a muchos otros tipos de sucesos mentales, como los otros sentimientos y reminiscencias que he mencionado.

De igual modo, cuando intentamos describir las sensaciones que van unidas al hecho de estar enamorado, o que se originan cuando sentimos temor, o cuando contemplamos unos pastos o el mar, no tardaremos en darnos cuenta de que estamos mencionando otras cosas que las primeras nos hacen *recordar*. Y después, quizá, llegaremos a sospechar que nunca se puede realmente describir qué *es* una cosa determinada; lo único que podemos decir es a qué *se parece* esa cosa.

¿Cuál podría ser una alternativa útil a la idea de que nuestra sensación de «experimentar» es algo misterioso? Bueno, si nuestros niveles cognitivos superiores tuvieran un mejor acceso a los inferiores, podríamos ser capaces de sustituir afirmaciones como «Estoy experimentando la sensación de ver algo rojo» por otras descripciones más detalladas de los procesos que intervienen en las sensaciones. Por ejemplo:

> «Mis recursos han clasificado ciertos estímulos, y luego han hecho algunas representaciones de mi situación; después, algunos de mis recursos críticos han cambiado ciertos planes que yo había hecho y han alterado algunos de los modos en que yo estaba percibiendo las cosas, lo cual derivó hacia los siguientes tipos de cascadas, y así sucesivamente».

Si fuéramos capaces de hacer esas descripciones, el misterio de la «experiencia subjetiva» se desvanecería, porque entonces dispondríamos de los ingredientes necesarios para responder a nuestras preguntas sobre esos procesos. Dicho de otro modo, me parece que el «carácter directo de la experiencia» es una ilusión que se produce porque nuestros niveles mentales superiores tienen ese acceso limitado a los sistemas que utilizamos para reconocer y representar nuestras circunstancias externas e internas, y para reaccionar ante ellas.

No pretendo sugerir que esta ilusión sea habitualmente perjudicial, ni que debamos esforzarnos por superar todas esas limitaciones, ya que, como se ha indicado en la sección 4 del capítulo 4, un exceso de esta información podría sobrecargar nuestras mentes; sin embargo, una dosis de esta terapia podría beneficiar a algunos de esos filósofos dualistas. Además, en el futuro, alguna vez tendremos que tomar decisiones para establecer en qué medida nuestras máquinas futuras de inteligencia artificial deberían estar provistas de modos de inspeccionar (y, luego, de ser también capaces de cambiar) sus propios sistemas, o si necesitaremos prohibir esa posibilidad.

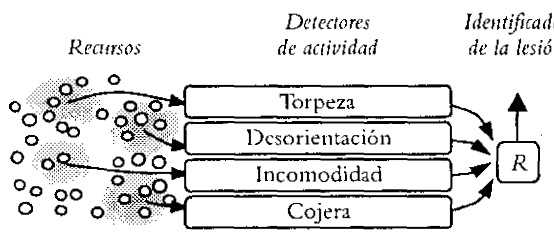
¿Cómo sabemos si estamos sintiendo un dolor?

El sentido común podría respondernos que es imposible tener un dolor sin saberlo. Sin embargo, algunos pensadores están en desacuerdo con esto:

> Gilbert Ryle, 1949: «Un caminante que participa en una acalorada disputa puede no ser consciente de las sensaciones que le produce una ampolla que le ha salido en el talón, y el lector de estas palabras, cuando comenzó esta frase, probablemente no era

consciente de las sensaciones musculares o cutáneas que se estaban produciendo en su nuca o en su rodilla izquierda. Una persona puede no ser tampoco consciente de que está frunciendo el ceño, siguiendo el ritmo de la música o hablando entre dientes».

De igual modo, Joan podría notar primero un cambio en su forma de andar, y darse cuenta solo más tarde de que está ayudando a su rodilla lesionada. De hecho, sus amigos pueden ser más conscientes que ella de que le está afectando el dolor. Por lo tanto, la primera consciencia de tener un dolor puede presentarse solo después de haber detectado otras señales de sus efectos, tales como una incomodidad o una ineptitud, quizá utilizando los mecanismos que se han descrito en la sección 3 del capítulo 4.



Cuando alguien piensa que siente dolor, ¿podría estar equivocado? Algunos seguirían insistiendo en que esto no puede ser porque el *dolor* es lo mismo que *sentir dolor*, pero, una vez más, nuestro filósofo no está de acuerdo:

Gilbert Ryle, 1949: «El hecho de que una persona sea consciente de sus sensaciones orgánicas no implica que esté libre de equivocarse con respecto a ellas. Puede equivocarse con sus causas y también con sus ubicaciones. Además, puede cometer errores en cuanto a si son reales o imaginadas, como hacen los hipocondríacos».

Podemos cometer esos errores cuando lo que «percibimos» no procede directamente de los sensores físicos, sino de nuestros procesos de nivel superior. Por lo tanto, al principio, el origen del dolor puede parecer vago porque solo hemos notado que algo interrumpe el hilo

de nuestros pensamientos; entonces lo mejor que podemos decir sería «No me siento bien, pero realmente no sé por qué. Podría ser un dolor de cabeza que justo está empezando. O quizá sea el comienzo de un dolor de vientre». De igual modo, cuando una persona se está durmiendo, lo primero que nota puede ser que ha empezado a bostezar, o que da cabezadas una y otra vez, o que comete muchos errores gramaticales; de hecho, los amigos pueden notarlo antes que la persona en cuestión. Se podría considerar esto como una prueba de que las personas no disponen de modos especiales de reconocer sus propios estados mentales, sino que lo hacen con los mismos métodos que utilizan para saber cómo se siente otra persona.

> Charles: Seguramente esa idea es demasiado extrema. Como cualquier otro, puedo observar mi comportamiento «con objetividad». Sin embargo, también tengo una habilidad (que los filósofos llaman «acceso privilegiado») con la que puedo inspeccionar mi propia mente «de manera subjetiva», con métodos que nadie más puede utilizar.

Ciertamente, cada uno de nosotros tiene un acceso privilegiado, pero no debemos sobrestimar su importancia. Sospecho que el acceso que tenemos a nuestros propios pensamientos proporciona más *cantidad*, pero no parece revelar mucho más sobre la naturaleza de nuestras actividades mentales. De hecho, nuestras autoevaluaciones son a veces tan absurdas que cualquiera de nuestros amigos puede tener mejores ideas sobre el modo en que pensamos.

> Joan: Sin embargo, una cosa es segura: ninguno de mis amigos puede *sentir* mi dolor. Lo cierto es que yo tengo acceso privilegiado a *eso*.

Es verdad que los nervios que van de nuestra rodilla a nuestro cerebro envían señales que ninguno de nuestros amigos puede recibir. Pero sucede casi lo mismo cuando hablamos por teléfono con un amigo. El «acceso privilegiado» no implica magia; se trata meramente de una cuestión de privacidad, y con independencia de lo privadas que puedan ser esas líneas, debemos valernos de otros procesos

para asignar cualquier otro significado a las señales que llegan a nuestro cerebro desde la rodilla. Esta es la razón por la que Joan podría preguntarse a sí misma «¿Es este el mismo dolor que sentí el invierno pasado, cuando mi bota de esquiar no se soltó con suficiente rapidez?».

> Joan: Ni siquiera estoy segura de que fuera la misma rodilla. Pero ¿no falta algo aquí? Si las sensaciones no son más que unas señales de los nervios, entonces ¿por qué hay unas diferencias tan claras entre los sabores de lo amargo y lo dulce o entre los colores rojo y azul?

9.6. La sensación de tener una experiencia

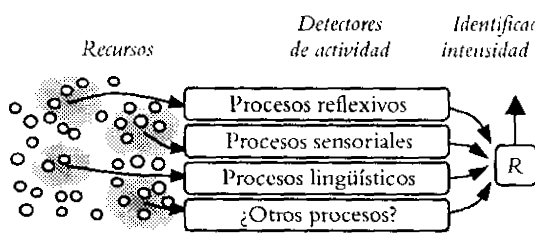
> William James, 1890: «Asombra pensar qué estragos ha producido en la psicología el hecho de admitir de buenas a primeras unas suposiciones aparentemente inocentes, que sin embargo contienen un fallo. [...] Una de estas hipótesis es la idea de que las sensaciones, siendo algo de lo más simple, son lo primero que se ha de abordar en psicología. Lo único que la psicología tiene derecho a postular de entrada es el hecho del pensamiento en sí mismo, y eso es lo primero que se debe abordar y analizar. Si luego se comprueba que las sensaciones están entre los elementos del pensamiento, no nos irá peor con respecto a ellas que si las hubiéramos admitido al principio».

Muchos filósofos han sostenido que nuestras sensaciones poseen ciertas cualidades «básicas» que no se pueden reducir a ninguna otra cosa. Por ejemplo, afirman que cada color, como sería el rojo, y cada sabor, como el dulce, tienen su propia «calidad» única que no se puede describir hablando de otras cosas.

Desde luego, no es difícil crear un instrumento físico que mida la cantidad de luz roja que procede de la superficie de una manzana o el peso del azúcar contenido en la pulpa de un melocotón. No obstante, según afirman esos filósofos, estas mediciones no nos dicen nada sobre la *experiencia* de ver la intensidad de lo rojo o degus-

tar el dulzor. Además, según dicen también algunos filósofos, si esas «experiencias subjetivas» no pueden ser detectadas mediante instrumentos físicos, es porque deben existir en un mundo mental distinto, lo cual significaría que no podemos explicar cómo funcionan las mentes en términos de maquinarias instaladas en el interior de nuestros cerebros.

Sin embargo, esta argumentación contiene un fallo grave. Si podemos decir «Esta manzana la veo roja», esto sucede porque algún «instrumento físico» situado en el cerebro debe haber reconocido la actividad implicada en esa experiencia, y luego ha hecho que el aparato fonador se comporte en concordancia. Ese instrumento «detector de experiencias» podría ser otro identificador de actividad interna como los que hemos visto en la sección 3 del capítulo 4.

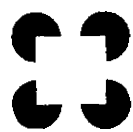


Nuestros expertos en neurociencia todavía no han ubicado esos circuitos en el interior de nuestros cerebros, pero seguramente es solo cuestión de tiempo que encontremos grupos de células cerebrales que reconozcan esas combinaciones de condiciones. Entonces seremos capaces de aceptar el consejo de William James y empezar a desarrollar unas teorías más constructivas sobre esos procesos que llamamos «sensaciones» y «sentimientos».

De todos modos, ya sabemos que nuestras percepciones están lejos de ser directas. Por ejemplo, cuando un rayo de luz impacta en la parte posterior del ojo, partirá una señal desde cada célula de la retina que esta luz estimule, y estas señales afectarán entonces a otros recursos situados en el interior del cerebro, por lo que algunos de esos recursos se pondrán a crear descripciones e informes que influirán a su vez en otras zonas del cerebro.[10] Al mismo tiempo, otras corrientes de información afectarán a esas descripciones

de tal modo que, cuando intentemos describir nuestra «experiencia», estaremos contando una historia basada en informes de sexta mano.

La idea de que las sensaciones son fenómenos «básicos» puede haber sido útil en otros tiempos, pero hoy día necesitamos reconocer en qué medida nuestras percepciones están afectadas por lo que el resto de nuestros recursos puedan desear o esperar. De hecho, como ya he mencionado en la sección 7 del capítulo 5, son más las señales que bajan hacia la corteza sensorial del cerebro que las que fluyen en sentido opuesto, presumiblemente para ayudarnos a ver lo que esperamos percibir, preparándonos con un «símulo» adecuado. Esto contribuiría a explicar, por ejemplo, el hecho de que a menudo «veamos» cosas que no existen, tales como el «cuadrado» de la figura que aparece a continuación.[11]



Una vez que somos ya conscientes de la complejidad de nuestros mecanismos perceptivos, podemos finalmente responder a aquella pregunta en la que se planteaba por qué nos parece tan difícil describir los sentimientos. La cuestión es, ¿qué necesitaría una persona para ser capaz de expresar sus «sentimientos subjetivos»? Quizá no es casualidad que un significado de la palabra inglesa *express* sea «exprimir», porque, cuando intentamos «expresarnos», nuestros recursos lingüísticos tendrán que elegir entre las descripciones que hayan creado los demás recursos, y luego intentar exprimir unas pocas a través de esos finos canales que son las frases y los gestos.

Por supuesto nunca se puede describir en su totalidad el estado de la mente, porque solo podemos centrarnos en unas pocas cosas cada vez, y porque nuestro estado mental se encuentra en un continuo proceso de cambio; en consecuencia, habitualmente nos conformamos con expresar aquellos aspectos cuyas señales indiquen que son los más urgentes en cada instante. En un momento dado una persona piensa en su pie; luego, alguna otra sensación capta su aten-

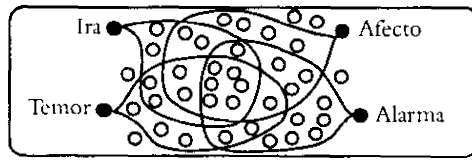
ción; quizá percibe un cambio en algún sonido, o vuelve la cabeza hacia algo que se está moviendo, *y entonces se da cuenta de que está percibiendo esas cosas*. Por lo tanto, nunca se puede ser «plenamente consciente de uno mismo» porque «uno mismo» es un río de intereses que compiten entre sí, y la persona siempre está enredada en cascadas de intentos de describir los remolinos y las mareas siempre cambiantes de dicho río.

9.7. ¿Cómo está organizada la mente humana?

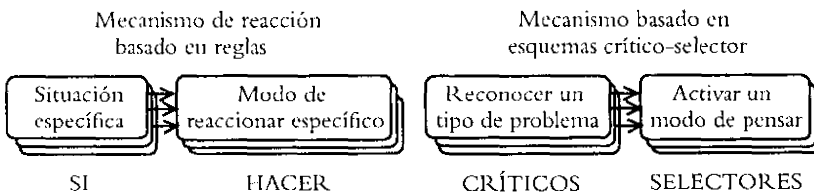
> Jean Piaget, 1923: «Si los niños no logran comprenderse entre sí, es porque piensan que se comprenden los unos a los otros. [...] El que habla cree desde el principio que el oyente va a captar todo lo que le diga, y que casi sabrá de antemano todo lo que se debería saber. [...] Estos hábitos de pensamiento explican, en primer lugar, la notable falta de precisión del estilo de un niño».

¿Cómo evolucionan las mentes humanas? Sabemos que nuestros niños cuentan ya al nacer con modos de reaccionar ante ciertos tipos de sonidos y olores, ante ciertas pautas de luz y oscuridad y ante diversas sensaciones táctiles. Luego, a lo largo de los meses y años siguientes, el niño pasa por muchas etapas de desarrollo mental. Finalmente, todo niño normal aprende a reconocer y representar algunos de sus propios estados interiores, así como a meditar sobre ellos, y también llega a la autorreflexión sobre sus intenciones y sentimientos, para terminar aprendiendo a identificar estos con los diversos aspectos del comportamiento de una persona.

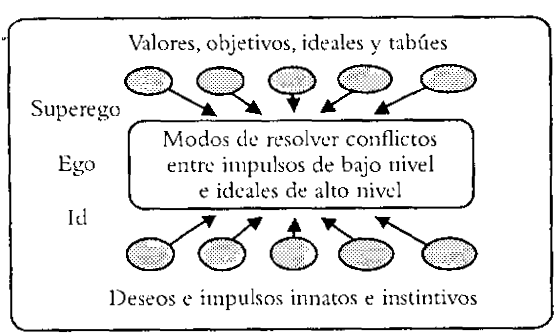
¿Qué clase de estructuras podríamos utilizar para apoyar estas actividades? En capítulos anteriores he señalado algunos puntos de vista sobre el modo en que podría estar organizada una mente humana. Se ha empezado por retratar la mente (o el cerebro) considerando que se basa en un esquema que trata diversas situaciones activando ciertos conjuntos de recursos, de tal modo que cada selección de estos funcione como un modo de pensar en cierta medida diferente.



Para determinar qué conjunto de recursos se ha de seleccionar, un sistema de estos podría comenzar con unas reglas del tipo *Si* → *Hacer* que sean sencillas, y más tarde podría empezar a sustituirlas por unos esquemas del tipo *Crítico* → *Selector* más versátiles.

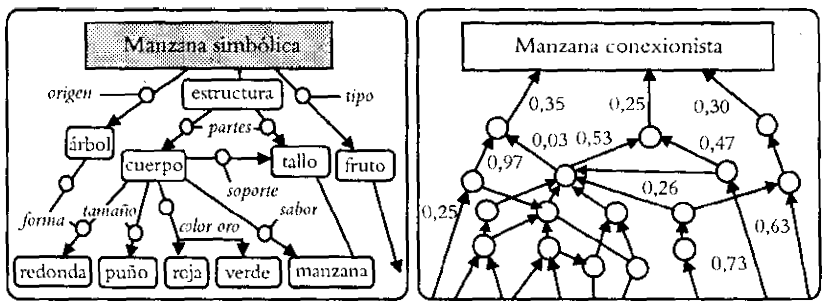


En los capítulos 5, 6 y 7 se formulaba la conjetura de que la mente adulta llega a tener múltiples niveles, cada uno de los cuales contiene una cantidad adicional de recursos críticos, selectores y de otros tipos. También se señalaba que estas teorías parecen guardar coherencia con la primera hipótesis que formuló Sigmund Freud sobre la mente como un sistema para tratar los conflictos entre nuestras ideas instintivas y nuestras ideas adquiridas.



EL EMPAREDADO FREUDIANO

Finalmente, en el capítulo 8 se ha sugerido que nuestros diversos modos de representar el conocimiento y la destreza podrían organizarse también en niveles con una expresividad simbólica cada vez mayor.

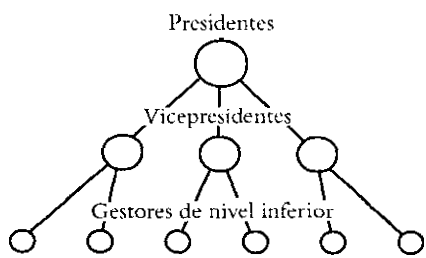


Cada uno de esos modos de ver la mente tiene distintos tipos de virtudes y defectos, por lo que, en vez de preguntar qué modelo es mejor, lo que necesitamos es desarrollar recursos críticos que aprendan a elegir cuándo y cómo se ha de utilizar cada uno de esos modelos. Sin embargo, ninguno de los modelos que hemos comentado funciona bien para representar la organización de una mente humana en su totalidad; cada uno de ellos nos sirve solo para pensar sobre ciertos tipos de actividades mentales.

En cualquier caso, también necesitaremos un modelo con espacio suficiente para los lugares en los que colocaremos las respuestas a las preguntas que todavía ni siquiera se nos ha ocurrido plantear. Para esto me ha parecido útil pensar en la mente como si esta fuera una nube descentralizada de procesos aún no imaginados, que ejercen interacciones mutuas según modos todavía no especificados. Por ejemplo, se podría ver algo así como una nube de recursos en el capítulo 1, salvo que ahora se ha rellenado con sistemas de nivel superior, tal como se muestra a continuación.

¿Es la mente como una comunidad humana?

Sería tentador retratar nuestros procesos mentales de una forma tan organizada como una típica comunidad humana, como un pueblo o ciudad residenciales o una empresa industrial. En una organización empresarial típica, los recursos humanos están ordenados de acuerdo con algún plan jerárquico formal.



Solemos idear este tipo de «árbol de la gestión» siempre que hay más trabajo que el que una sola persona puede hacer; luego la tarea se divide en partes que se asignan a unos subordinados. Esta imagen puede inducirnos a identificar al yo de la persona como el ejecutivo de más alto nivel de una empresa, el cual controla una «cadena de mando» que se ramifica hacia abajo y lateralmente.

No obstante, no es este un buen modelo para los cerebros humanos, porque un empleado de una empresa podría ser capaz de aprender a realizar casi todas las tareas nuevas que se le encomienden, mientras que la mayoría de las partes del cerebro están ya demasiado especializadas para asumir esos cambios. Además, una empresa, cuando llega a una buena situación financiera, puede expandirse para realizar nuevas actividades contratando cerebros adicionales.[12] En cambio, las personas no poseen (todavía) medios prácticos para expandir sus cerebros. De hecho, lo que sucede es casi lo contrario: cuando alguien intenta realizar varias tareas al mismo tiempo, es probable que cada uno de los procesos secundarios tropiece con nuevos obstáculos. Quizá deberíamos formular esto como un principio general.

Paradoja del trabajo en paralelo: Si dividimos una tarea en varias partes e intentamos trabajar en todas ellas al mismo tiempo, entonces cada proceso puede ser en cierto modo algo menos competente, porque le faltará el acceso a algunos de los recursos que necesite.

Según la creencia popular, el cerebro consigue gran parte de su potencia y su velocidad por el hecho de poder hacer muchas cosas en paralelo. De hecho, está claro que algunos de nuestros sistemas (sensorial, motor y otros) pueden hacer muchas tareas simultáneamente. No obstante, también está claro que, cuando abordamos problemas de mayor dificultad, tenemos una necesidad cada vez mayor de dividirlos en partes, y de centrarnos en estas de manera sucesiva. Esto significa que nuestros niveles superiores de pensamiento reflexivo operarán más bien de forma consecutiva, lo cual puede ser en parte la causa de nuestra sensación de tener (o ser) un «flujo de consciencia».

Por el contrario, cuando una empresa divide una tarea en partes, a menudo tiene la posibilidad de transferirlas a varios subordinados que pueden trabajar de una manera más simultánea. Sin embargo, esto conduce a un tipo diferente de coste:

Paradoja del pináculo: Cuando una organización se vuelve más compleja, su responsable máximo tendrá más dificultades para gestionarla, y necesitará cada vez más poner una mayor confianza en las decisiones que tomen los subordinados.

Por supuesto, muchas comunidades humanas son menos jerárquicas que nuestras empresas y utilizan en mayor medida la cooperación, el consenso y el acuerdo a la hora de tomar decisiones y solucionar conflictos. Tales negociaciones pueden ser más versátiles que las decisiones de una dictadura o las adoptadas «por mayoría» (que da a cada participante una falsa sensación de «ser diferente», a pesar del hecho de que las diferencias queden en su mayoría suprimidas). Esto también nos hace preguntarnos en qué medida nuestras «personalidades secundarias» pueden aprender a cooperar para ayudar en tareas más amplias.

Controles centrales y periféricos

Todo animal superior ha desarrollado muchos recursos (llamémosles «generadores de alarma») que pueden reaccionar ante ciertos estados interrumpiendo procesos de nivel superior. Estas circunstancias incluyen reacciones frente a signos de posibles peligros, como movimientos rápidos y sonidos fuertes, contactos inesperados, y la visión de insectos, arañas y reptiles. También reaccionamos alarmados ante los dolores y sufrimientos físicos, la sensación de estar enfermos, el hambre y la sed. De manera similar, estamos sometidos a interrupciones de tipo más agradable, como la vista y los olores de alimentos o señales de interés sexual.

Muchas de estas reacciones funcionan sin causar interrupciones en otras actividades mentales, como cuando movemos la mano para rascar la picadura de un insecto o nuestros ojos se apartan de un exceso de luz. Otras alarmas instintivas pueden captar más la atención, como una colisión inminente, un calor o un frío extremos, la pérdida de equilibrio, ruidos fuertes o sonidos que retumban, ver una araña o una serpiente.

También estamos sometidos a alarmas que parecen venir del «interior de la mente», como cuando detectamos inesperadamente una idea nueva o un proceso mental que no da resultado, o un conflicto entre nuestros objetivos y nuestros ideales, o cuando reaccionamos frente a situaciones internas como la vergüenza o la sorpresa. Un modelo mental crítico-selector podría ser responsable de muchas de estas reacciones mentales, utilizando correctores, censores y supresores.

Sin embargo, también se podría utilizar un punto de vista menos centralizado, según el cual nuestro pensamiento estaría formado

por interacciones entre muchos procesos parcialmente autónomos. Por ejemplo, podríamos considerar nuestra mente como una ciudad o un pueblo cuyos procesos están constituidos por las actividades de subdepartamentos dedicados a transportes, aguas, suministro eléctrico, policía, escuelas, planificación, vivienda, parques y calles, así como servicios legales y sociales, obras públicas, control de plagas, etc., cada uno de ellos con sus propias subadministraciones.

¿Habría que pensar en una ciudad como en algo que posee su propio yo? Algunos observadores podrían alegar que cada ciudad tiene cierto «ambiente» o cierta «atmósfera» y determinados rasgos y características. Pero pocos insistirían en decir que una ciudad tienen algún parecido con una mente humana.

> Ciudadano: Quizá esto se debe a que no tienen la misma idea que usted, que interpreta el yo como una red de diversos modelos, cada uno de los cuales puede ayudar a la mente a responder ciertas preguntas sobre sí misma. Pero, de hecho, cada uno de los departamentos de planificación, suministro eléctrico, parques y calles contienen diagramas y gráficos que representan aspectos de dicha ciudad.

> Programador: Algunos sistemas informáticos modernos funcionan combinando múltiples procesos, cada uno de los cuales controla a otros, pero es difícil hacer que estos sistemas trabajen de una forma fiable. Por lo tanto, lo que me pregunto es cómo se pueden combinar todos los recursos que usted menciona, para que trabajen juntos dependiendo unos de otros. ¿Qué sucede si algunas de sus partes se avería? Un solo error en un gran programa informático puede ser causa de que todo el sistema se detenga.

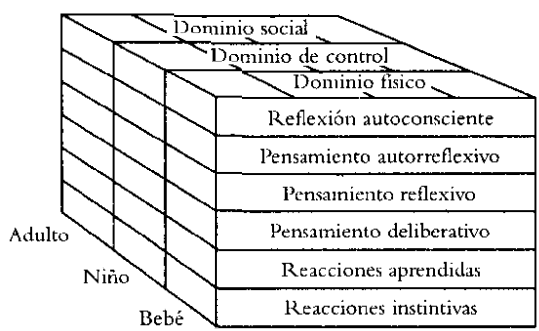
Tengo la sospecha de que los «procesos del pensamiento» humano se «averían» a menudo, pero rara vez nos damos cuenta de que algo va mal, porque nuestros sistemas nos hacen cambiar rápidamente a otros modos de pensar, mientras se reparan o sustituyen los sistemas que han fallado. He aquí unos cuantos tipos de fallos que pueden llamar más la «atención».

Nos cuesta recordar hechos sucedidos en el pasado.
Tenemos dificultad para resolver un problema urgente.
No somos capaces de decidir qué acción se debe emprender.
Se nos ha olvidado qué íbamos a hacer.
Ha sucedido algo que nos sorprende.

No obstante, en casos como estos normalmente podemos hacer cambios de tácticas y estrategias. Por ejemplo, podríamos cambiar el dominio en el que estamos indagando, o seleccionar algún otro problema que resolver, o cambiar a algún otro plan global diferente, o realizar un cambio importante en nuestro estado emocional, sin darnos cuenta de que lo estamos haciendo.

Además, cuando falla alguno de nuestros sistemas, el cerebro puede retener ciertas versiones anteriores de dichos sistemas. Posteriormente, en situaciones en las que llegamos a estar confusos, puede que seamos capaces de preguntarnos «¿Cómo me las arreglé con estas cosas en el pasado?» y esto puede hacer que algunas partes de la mente «regresen» a una versión anterior, de una época en la cual esas cuestiones nos parecían más simples. Esto sugiere otra razón que explicaría también por qué nos puede gustar la idea de poseer un yo:

Minsky, 1986: «Nuestra personalidad actual no puede compartir todos los pensamientos de nuestras personalidades anteriores, y sin embargo es lógico pensar que estas existen. Esta es una de las razones por las que sentimos que poseemos un yo interior (una especie de amigo personal, siempre presente dentro de la mente, al que en cualquier momento podemos pedir ayuda)».



Sin embargo, no podemos ignorar el hecho de que las personas son también susceptibles de cometer fallos cuya rectificación puede ser difícil o imposible. Por ejemplo, esto es así cuando algo ha ido mal en la maquinaria que controla nuestros procesos crítico-selectores, o se ha atascado con algún modo de pensar único que no se puede cambiar por otro. He aquí, una vez más, una observación de Lovecraft:

> H. P. Lovecraft, 1926: «Lo más lamentable del mundo es, en mi opinión, la incapacidad de la mente humana para poner en correlación todos sus contenidos. Vivimos en una plácida isla de ignorancia en medio de negros mares de infinitud, y no se supone que vayamos a viajar muy lejos. Las ciencias, por el hecho de tirar cada una de ellas en su propia dirección, nos han hecho hasta ahora poco daño; pero, algún día, el ensamblaje de esos conocimientos disociados abrirá ante nosotros unas visiones tan aterradoras de la realidad, y de nuestra espantosa posición en ella, que, o bien nos volveremos locos por la revelación, o huiremos de la mortífera luz para entrar en la paz y la seguridad de una nueva época oscura».

Bichos y parásitos mentales

Al parecer, podríamos predecir con toda seguridad que la mayoría de los futuros intentos de construir grandes inteligencias artificiales estarán expuestos casi todos ellos a todo tipo de desórdenes mentales. Porque, si la mente pudiera hacer cambios en su modo de funcionar, correría el riesgo de destruirse a sí misma. Esta podría ser una de las razones por las que nuestros cerebros han desarrollado tantos sistemas parcialmente separados, en vez de uno solo más unificado y centralizado: puede que haya habido ventajas sustanciales por el hecho de imponer límites a la capacidad de nuestras mentes para examinarse a sí mismas.

Por ejemplo, a ningún modo único de pensar se le debería permitir la adquisición de un exceso de control sobre los sistemas que utilizamos para recordar; porque entonces ese modo de pensar po-

dría ser capaz de sobrescribir todos los viejos recuerdos de la persona. Asimismo sería peligroso para cualquier recurso permanecer muy activo durante largo tiempo, porque entonces ese recurso podría obligar al resto de la mente a pasar todo el tiempo intentando alcanzar un objetivo concreto. Además, si cualquier recurso fuera capaz de suprimir completamente algunos impulsos instintivos, entonces dicho recurso podría obligar a la persona a no dormir jamás, o a trabajar hasta la extenuación, o a morir de hambre, y lo mismo pasaría con cualquier recurso que pudiera controlar nuestros sistemas en lo relativo al placer y al dolor.

Aunque estas calamidades tan drásticas rara vez suceden, muchos fallos comunes del ser humano tienen por causa el crecimiento de «parásitos mentales» que adoptan la forma de unos conjuntos de ideas que se reproducen a sí mismos y que Richard Dawkins llamó «memes». Estos conjuntos de ideas pueden incluir modos de desarrollarse y protegerse a sí mismos desplazando otros conjuntos que compitan con ellos (véase Susan Blackmore, 1999). Para protegerse de estos extremos, nuestros cerebros desarrollaron maneras de obtener el equilibrio entre llegar a estar demasiado centralizados o demasiado dispersos para resultar prácticos. Teníamos que ser capaces de concentrarnos, pero también de reaccionar ante alarmas urgentes. Sin embargo, seguimos siendo propensos a aceptar las doctrinas, filosofías y creencias que se difunden a través de las poblaciones de civilizaciones enteras. Es difícil idear modos infalibles de protegernos frente a tales infecciones. Hasta donde yo puedo ver, lo mejor que podemos hacer es intentar educar a nuestros niños para que aprendan más habilidades de pensamiento crítico y métodos de verificación científica.

9.8. La dignidad de la complejidad

> Vitalista: Estas teorías son demasiado mecánicas, están fragmentadas en partes, pero no tienen nada en conjunto. Lo que necesitan es algún tipo de cemento similar a la vida, alguna esencia coherente que las mantenga unidas.

Me sumo a esta petición de cemento, pero no veo para qué serviría realmente, porque cualquiera que fuese el adhesivo que pudiéramos proponer (como un yo central único), seguiríamos estando obligados a describir *sus* partes y la cola mágica que las pega. Por lo tanto, palabras tales como *espíritu* o *esencia* solo sirven para que continuemos formulando las mismas preguntas. En cuanto a términos como *yo* y *yo mismo*, parecen referirse únicamente a las ocasiones en que usamos esos modelos de nuestras mentes creados por nosotros mismos.

> Ciudadano: Pero lo más seguro es que ningún ser querría pensar en sí mismo como en una desordenada mezcolanza de chismes y artilugios. ¿Cómo podría respetarse a sí mismo si piensa que no es más que el producto de miles y miles de accidentes?

La idea más generalizada de lo que somos quizá sea la que supone que cada uno de nosotros tiene un núcleo central, una especie de espíritu fantasma invisible que nos llega como un regalo anónimo. Sin embargo, una visión más realista reconocería que cada mente humana que existe hoy día es el resultado de un proceso en el que miles de billones de trillones de criaturas terrestres anteriores pasaron sus vidas reaccionando, ajustando, adaptándose y muriendo de tal forma que algunos de sus descendientes pudieran prosperar. En esta historia increíblemente amplia, todas aquellas criaturas contribuyeron a la realización de un enorme conjunto de experimentos, cada uno de los cuales puede haber ayudado a proporcionarnos unos cerebros ligeramente más potentes.

Todavía no sabemos cómo empezó ese proceso, salvo que probablemente se inició en algún pequeño lugar donde había agua y luego se extendió para poblar los océanos, las costas, los desiertos y las llanuras, hasta que nuestros antepasados desarrollaron modos de vida adaptados a las ciudades y los pueblos que construían. No obstante, lo que sí sabemos es que esta lucha se mantuvo durante treinta millones de siglos y, hasta donde sabemos, ningún otro proceso tan impresionante ha sucedido nunca en el universo. Sin embargo, las teorías más tradicionales sobre nuestros orígenes no hacen mención alguna a esta prodigiosa saga de sacrificios.

Todo esto sugiere que sería imprudente, precipitado y negligente dejar a un lado la cuestión de nuestras habilidades mentales como si procedieran de un don gratuito. Porque hasta que encontremos pruebas fiables de la existencia de otra inteligencia en este universo, tendremos que reconocer lo mucho que debemos a todas aquellas criaturas que murieron por nosotros, y encargarnos de garantizar que las mentes que heredamos no se pierdan por cometer algún error estúpido que destroce nuestro mundo.

9.9. Algunas fuentes del ingenio humano

Nuestro incomparable ingenio humano se ha desarrollado a través de tres escalas de tiempo muy diferentes.

> Dotación genética: Los genes que dan forma actualmente a nuestros cerebros se seleccionaron a partir de las variaciones que se produjeron durante los últimos quinientos millones de años.

Cada cerebro humano contiene cientos de recursos diferentes, cada uno de ellos compuesto por millones de grupos de células que se presentan en muchas variedades distintas. Estos sistemas heredados nos ayudan a huir de diversos tipos de peligros y amenazas.

> Patrimonio cultural: Los conjuntos de creencias que encontramos en cada cultura evolucionaron durante muchos siglos porque la comunidad humana iba haciendo una selección de las ideas producidas por sus individuos.

Nuestras tradiciones culturales son las principales fuentes de conocimiento y habilidades para cualquier ciudadano, ya que ninguna persona podría por sí sola inventar las numerosas ideas que aprende un niño de cuatro años.

> Experiencia individual: Cada año aprendemos millones de elementos de conocimiento a partir de nuestras propias experiencias personales.

Por ejemplo, pensemos en la cantidad de conocimientos que están detrás de prácticamente cada palabra de nuestro lenguaje; al escuchar cualquier cosa que alguien diga, oiremos muchas analogías prácticas. Hablamos del tiempo como si se pareciera al espacio; como cuando un oyente se pregunta cuándo *llegará* el orador a cierto *punto*. Además, a menudo pensamos en el tiempo como en un fluido que «se escapa», y hablamos sobre la amistad en términos físicos, como cuando decimos «Carol y Joan se sienten muy cercanas la una a la otra». Todo nuestro lenguaje está plagado y cosido de modos paralelos de expresar las cosas, que a veces llamamos «metáforas» (véase Lakoff, 1980).

Algunas metáforas parecen más bien prosaicas, como cuando hablamos de «tomar medidas» para hacer que algo suceda o para evitarlo. Otras metáforas resultan más singulares, como cuando un científico piensa en un fluido como si fuera un haz de tubos. Percibimos esas analogías cuando desempeñan un papel productivo, pero rara vez nos damos cuenta de la frecuencia con que usamos esas mismas técnicas en el pensamiento basado en la vida cotidiana (véase Lakoff, 1980).

Ciertas analogías se originan de una manera muy sencilla, como cuando surgen de eliminar tantos detalles como sea necesario para hacer que dos cosas diferentes parezcan la misma. Otras metáforas más complejas representan las cosas como si estas existieran en otros dominios en los que podemos utilizar nuestras habilidades. Sospecho que la mayoría de nuestros conocimientos basados en el sentido común pueden estar incluidos a modo de metáforas en las formas que en el capítulo 6 llamábamos «panalogías».

¿Cómo aprendemos esas valiosas panalogías? Creo que algunas de ellas (como es el caso de las analogías entre el espacio y el tiempo) nacen prácticamente en nuestros cerebros, porque ciertas regiones de estos se encuentran conectadas genéticamente de tal modo que nos resulta difícil evitar representar diferentes dominios de ideas como si tuvieran propiedades análogas. Sin embargo, en algunas ocasiones, habrá personas que descubrirán un nuevo tipo de descripción, representación o formulación tan fructífera y fácil de usar que se difundirá por la comunidad a la que pertenezca el individuo. Desde luego, nos gustaría saber cómo se llevaron a cabo esos fecundos

descubrimientos, pero es posible que muchos de esos raros sucesos no tengan absolutamente ninguna explicación, porque, como sucede con las mutaciones de nuestros genes, basta que dichos sucesos ocurran una sola vez para que puedan difundirse de un cerebro a otro. Sin embargo, otras analogías pueden ser tan «naturales» e inevitables que casi cualquier niño, por sí mismo, se inventará las mismas sin ayuda de nadie.

Todos estos tipos de invenciones, combinados con nuestra expresividad única, han hecho que nuestras comunidades fueran capaces de enfrentarse a un número enorme de situaciones nuevas. En los capítulos anteriores hemos comentado muchos aspectos de lo que da a las personas todo ese ingenio; todos nuestros procesos tienen deficiencias, pero normalmente podemos encontrar alternativas.

Tenemos múltiples descripciones de las cosas, y además podemos cambiar rápidamente de una a otra.

Registramos en la memoria lo que hemos hecho, de tal modo que más tarde podemos reflexionar sobre ello.

Siempre que falla uno de nuestros modos de pensar, podemos cambiar a otro.

Dividimos los problemas difíciles en partes más pequeñas y les seguimos el rastro en nuestros almacenes de contextos.

Nos las arreglamos para controlar nuestras mentes con todo tipo de sobornos, incentivos y amenazas.

Disponemos de muchos modos diferentes de aprender, y también podemos aprender nuevos modos de aprender.

Sin embargo, nuestras mentes todavía tienen fallos, porque, a medida que nuestros cerebros evolucionaban, cada avance a corto plazo nos exponía al peligro de cometer errores de otro tipo. Por ejemplo, nuestros maravillosos poderes para hacer abstracciones nos pueden llevar a pasar por alto excepciones vitales. Nuestros sistemas de memoria, dotados de gran capacidad, pueden almacenar información errónea o equívoca. Nuestros esquemas juveniles de aprendizaje de apegos nos llevan frecuentemente a creer todo lo que creen nuestros generadores de impronta. Nuestras imaginaciones son tan poderosas

que confundimos realidad con fantasía; después nos obsesionamos con objetivos inalcanzables y emprendemos búsquedas extensas pero vanas, o nos volvemos tan reacios a aceptar un fracaso o una pérdida que intentamos regresar a nuestras vidas pasadas.

No podemos esperar librarnos de todos esos fallos porque, como sabe cualquier ingeniero, casi todos los cambios realizados en un sistema complejo introducen en él nuevos problemas que no se harán evidentes hasta que el sistema cambie a un entorno diferente. Además, todo cerebro humano es único porque está formado por pares de genes heredados, elegidos cada uno de ellos al azar a partir de los genes de los progenitores; por otra parte, en el desarrollo temprano de ese cerebro muchos pequeños detalles dependerán de otros hechos accidentales. ¿Cómo podrían esas máquinas funcionar de un modo fiable, a pesar de toda esa variedad? Para explicar esto, unos pocos pensadores han afirmado que nuestros cerebros deben estar basados en principios «holistas», según los cuales cada porción de un proceso o de conocimiento está «distribuida globalmente» (de algún modo desconocido), de forma que el comportamiento del sistema siga siendo el mismo a pesar de la pérdida de algunas de sus partes.

Sin embargo, los argumentos que se ofrecen en este libro sugieren que no necesitamos ninguno de esos trucos mágicos, porque tenemos muchos modos diferentes de realizar cualquier tipo de tarea. Además, es lógico suponer que muchas partes de nuestros cerebros evolucionaron para proporcionar modos de corregir (o suprimir) las consecuencias de los defectos que presentaban otras partes. Esto significa que a nuestros científicos les resultará difícil descubrir cómo se las arreglan los cerebros humanos para funcionar tan bien, y por qué evolucionaron del modo en que lo hicieron. Sospecho que no llegaremos a comprender estas cuestiones hasta que hayamos tenido más experiencia intentando construir esos sistemas por nosotros mismos. Solo entonces conseguiremos saber lo suficiente sobre los tipos de fallos con los que podemos encontrarnos y sobre el modo de mantenerlos bajo control.

En las próximas décadas muchos investigadores intentarán crear máquinas más ingeniosas, pero cualquier sistema que desarrollemos nos sorprenderá con nuevos tipos de fallos, hasta que esas máquinas lleguen a ser lo suficientemente inteligentes como para superar por

sí mismas esos fallos que nosotros generemos. A veces seremos capaces de diagnosticar errores específicos en esos diseños, y luego podremos remediarlos. Pero, cuando no logremos hallar el modo de hacer esas reparaciones, no nos quedarán muchas opciones, salvo la de añadir más comprobaciones y compensaciones (por ejemplo, aportando más recursos críticos y censores). Sin embargo, nunca encontraremos un modo infalible para elegir, por ejemplo, entre las ventajas de emprender acciones inmediatas y las de pensar de manera prudente y reflexiva. Así pues, hagamos lo que hagamos, podemos estar seguros de que el camino hacia el logro de unas «mentes posthumanas» no estará desprovisto de obstáculos.

Agradecimientos

Este libro expone algunas ideas nuevas sobre nuestras actividades mentales de seres humanos. En ciertos aspectos es una continuación de mi libro anterior, *La sociedad de la mente*, en el que se sugerían varias teorías sobre el modo en que funciona el pensamiento, visto como un conjunto de procesos parcialmente aislados. Por el contrario, *La máquina de las emociones* se ocupa principalmente de nuestros más elevados y reflexivos pensamientos, por lo que casi no hay superposición entre los temas que tratan ambos libros. Para comprender cualquier cosa compleja, es necesario observarla desde diversas perspectivas; este libro intenta describir la mente como si la viéramos «desde el interior», al tiempo que sugiere ciertas técnicas que podríamos utilizar para intentar crear máquinas que «piensen».

En su mayoría estas teorías son mías, pero hay muchas relacionadas con estas que han aparecido en obras anteriores de investigadores como Seymour Papert, Aaron Sloman y Daniel Dennett, así como en trabajos realizados por mis alumnos. En particular, mi discípulo, el fallecido Push Singh, fue mi más constante colaborador.

Gran parte de mis reflexiones de años anteriores estuvieron fuertemente influidas por mentes tan poderosas como las de Seymour Papert, John McCarthy, Warren McCulloch, Manuel Blum, Ray Solomonoff, Claude Shannon, Oliver Selfridge, Allen Newell, Herbert Simon, Roger Schank, Douglas Lenat, Edward Fredkin y Kenneth Haase. Además, muchas ideas proceden de mi esposa, Gloria Rudisch, MD, que las formuló durante los veinte años que tardé en desarrollar las teorías de este libro.

Sobre algunos de los procesos que se describen aquí, hay que decir que se ha demostrado su funcionamiento en programas infor-

máticos desarrollados por Michael Travers, Robert Hearn, Nicholas Cassimatis y Push Singh. Sin embargo, la mayoría de las teorías que aparecen en este libro no han sido aún encajadas en un sistema de funcionamiento más amplio; espero que esta obra inspirará a futuros investigadores a tener esa ambición.

Muchos de estos conceptos se elaboraron también a partir de debates realizados en grupos de noticias en internet, especialmente con Chris Malcolm, Gary Forbis, Richard Long, Mark Rosenfelder, Neil Rickert y muchos otros. Asimismo desearía hacer mención a mis conversaciones con otros colegas, como Alan Kay, Carl Sagan, Danny Hillis, Edward Feigenbaum, Edward Fredkin, Gerald Sussman, Graziella Tonfoni, Hans Moravec, Jerome Lettvin, Joel Moses, John Nash, Nicholas Negroponte, Nils Nillsson, Patrick Gunkel, Patrick Winston, Richard Dawkins, Richard Feynman, Roger Schank, Russell Kirsch, Stephen Pinker y Woodrow Bledsoe, y otros muchos, demasiados para recordarlos a todos.

También he incluido muchos avances cuya autoría se debe a Barbara Barry; Cynthia Solomon, Danny Hillis, David Yarmush, Dean S. Edmonds, Eray Ozkural, John Nash, Lloyd Shapley, Mortimer Casson, Ray Kurzweil y Russell Kirsch, así como a autores amigos tan rigurosos como Arthur C. Clarke, David Brin, Frederick Pohl, Greg Egan, Gregory Benford, Harry Harrison, Isaac Asimov, James P. Hogan, Jerry Pournelle, Larry Niven, Robert Heinlein y Vernor Vinge.

Finalmente, deseo agradecer las sugerencias que me hicieron durante años cientos de alumnos entre los cuales están Adolfo Guzmán, Alison Druin, Ben Kuipers, Carl Hewitt, Carol Srohecker, Curtis Marx, Daniel Bobrow, Daniel Gruhl, David Levitt, David MacDonald, David Waltz, Douglas Riecken, Dustin Smith, Edwina Rissland, Eugene Charniak, Eugene Freuder, Gary Drescher, Greg Gargarian, Howard Austin, Ian Eslick, Ira Goldstein, Ivan Sutherland, Jack Holloway, James Slagle, Jeremy Wertheimer, John Amuedo, Karl Sims, Kenneth Forbus, Larry Krakauer, Larry Roberts, Louis Hodes, Manuel Blum, Michael Hawley, Renata Bushko, Richard Greenblatt, Robert Lawler, Scott Fahlman, Stephen Smoliar, Steve Strassman, Terry Winograd, Thomas Evans, Tom Knight, Warren Teitelman, William Gosper, William Henneman, William Martin y Yoichi Take-

bayashi. Quiero disculparme encarecidamente ante muchos otros cuyas contribuciones haya olvidado mencionar.

Muchas de las referencias y citas se consiguieron utilizando la colección de libros electrónicos que se pueden encontrar en el sitio de la red llamado Project Gutenberg, de Michael Hart.

Por la enorme ayuda que me proporcionaron al editar varias versiones de este libro, también estoy agradecido a Nancy Mindick, Monica Strauss, Gloria Rudisch, Dustin Smith, Betty Lou McClanahan e incontables estudiantes que participaron en los cursos que he impartido.

Además, deseo agradecer el generoso apoyo que prestaron a esta obra Jeffrey Epstein y Kazuhiko Nishi, así como la dotación concedida por la Toshiba Corporation para mi plaza de profesor en el MIT. También doy las gracias por el excelente entorno que me proporcionaron Nicholas Negroponte y el MIT Media Lab.

Notas

1. Enamorarse

1. Adaptado a partir de Barry Took y Marty Feldman, *Round the Horne*, BBC Radio, 1966.

2. Adaptado a partir de una nota de Aaron Sloman en comp.ai.philosophy, 16 de mayo de 1995.

3. Adaptado a partir de Nikolaas Tinbergen, *The Study of Instinct*, Oxford University Press, Londres, 1951.

4. Rebecca West, *The Strange Necessity*, Doubleday, Nueva York, 1928.

2. Apegos y objetivos

1. Esto podría estar relacionado con las teorías psicoanalíticas que explican cómo tales objetos pueden ayudar a realizar la transición de los primeros apegos a otros tipos de relaciones. Véase, por ejemplo, www.mythosandlogos.com/Klein.htm.

2. La idea de un «meme» (un paquete de información que pasa de una mente a otra) fue desarrollada en la obra de Richard Dawkins, *The Selfish Gene*, Oxford University Press, Nueva York, 1989 (hay trad. cast.: *El gen egoísta*, Salvat Editores, Barcelona, 1993). Véanse también Susan Blackmore, *The Meme Machine*, Oxford University Press, Nueva York, 1999 (hay trad. cast.: *La máquina de los memes*, Paidós, Barcelona, 2000), y Daniel C. Dennert, *Darwin's Dangerous Idea*, Simon and Schuster, Nueva York, 1995 (hay trad. cast.: *La peligrosa idea de Darwin: evolución y significados de la vida*, Galaxia Gutenberg, Barcelona, 2000).

3. Véase John Bowlby, *Attachment*, Basic Books, Nueva York, 1973, p. 217 (hay trad. cast.: *El apego y la pérdida*, Paidós, Barcelona, 1998). Bowlby basa parte de su exposición en las investigaciones de H. R. Schaffer y P. E.

Emerson, que se pueden encontrar en «The Development of Social Attachments in Infancy», *Monographs for the Society of Research in Child Development* 29, n.° 3 (1964), pp. 1-77, que también habla sobre los efectos de los apegos múltiples.

4. Aquí Bowlby se refiere a Y. Spencer-Booth y R. A. Hinde, *Animal Behavior*, 19 (1971), pp. 174-191 y 595-605.

5. Hay algunas pruebas de que los niños pequeños pueden imitar la protrusión de labios y lengua, la apertura de la boca y el movimiento de los dedos. Véanse también Charles A. Nelson, «The Development and Neural Bases of Face Recognition», *Infant and Child Development*, 10 (2001), pp. 3-18, y Andrew N. Mekzoff y M. Keith Moore, «Explaining Facial Imitation: A Theoretical Model», *Early Development and Parenting*, 6 (1997), pp. 179-192.

6. Los experimentos de Jaak Panksepp (Panksepp, *Affective Neuroscience*, Oxford University Press, Nueva York, 1998) sugieren que la impronta se parece a una adicción, y que la aflicción por una separación puede ser similar al dolor, porque ambos se alivian mediante opiáceos. Panksepp comenta también la teoría de Howard Hoffman (1996), según la cual ciertos aspectos del movimiento o la forma de un objeto pueden hacer que se liberen endorfinas en el cerebro de quien recibe la impronta, haciendo que el objeto parezca lo suficientemente «familiar» como para que se superen las reacciones de temor.

7. De una carta escrita en 1961 a H. L. Austin.

3. Del dolor al sufrimiento

1. Este diagrama está adaptado a partir de http://www.christianhubert.com/hypertext/brain2.jpeg.

2. Larry Taylor autorizó esta cita tomada de su ensayo inédito y titulado «G. Gordon Liddy, Agent from CREEP».

3. Esta receta resume algunos comentarios que se exponen en William James, *The Varieties of Religious Experience*, Random House, Nueva York, 1994 (hay trad. cast.: *Las variedades de la experiencia religiosa: estudio de la naturaleza humana*, Península, Barcelona, 1986).

4. Pueden verse más detalles sobre este episodio en la sección 5 del capítulo 4 de Minsky, *La sociedad de la mente*, Ediciones Galápago, Buenos Aires, 1986.

4. La consciencia

1. Considero la investigación realizada por Howard Gardner en 2002 un paso importante para desvelar el significado de esa palabra cajón de sastre que es «inteligencia».

2. Algunos psicólogos utilizan la palabra *subcognitivo* en vez del término *inconsciente*.

3. A menudo se supone que todo nuestro conocimiento está «basado» en la experiencia mundana. Sin embargo, en mi artículo «Interior Grounding, Reflection, and Self-Consciousness» (publicado en *Proceedings of an International Conference on Brain, Mind and Society*, Universidad de Tohoku, Japón, septiembre de 2005), sugiero que, si consideramos que cada parte del cerebro realiza interacciones solo con algunas otras partes del mismo que están conectadas con ella, entonces algunas de estas partes aprenden de manera simultánea ciertos modos de relacionarse con sus entornos locales. Véase http://web.media. mit.edu/~minsky/papers/ Internal%20Grounding.html.

4. Melissa Lee Phillips, en «Seeing with New Sight» (se puede encontrar en http://faculty.washington.edu/chudler/visblind.html), describe algunos problemas que les han surgido a personas que han recuperado la visión después de haber crecido sin muchas experiencias visuales. Quizá podríamos considerar a esas personas obligadas a trabajar en la sala de máquinas de McDermott.

5. Adaptado a partir de la sección 1 del capítulo 6 de Minsky, *La sociedad de la mente*, Ediciones Galápago, Buenos Aires, 1986.

6. Nuestro primer robot en una ocasión comenzó a construir un arco colocando primero la parte superior en lo que iba a ser su ubicación final. Todavía no sabía lo suficiente para predecir que un taco sin sustento caería irremediablemente.

7. Véase la sección 4 del capítulo 25 de Minsky, *La sociedad de la mente*.

8. Esta idea se explica con más detalles en «Matter, Mind, and Models», un capítulo de Minsky, *Semantic Information Processing*, MIT Press, Cambridge, Mass., 1968. El texto completo se puede encontrar en http://web.media.mit.edu/~minsky/ papers/MatterMindModels.txt.

9. Véase http://www.imprint.co.uk/online/new1.html.

10. Una sola célula del cerebro puede tener conexiones con miles de otras células, pero las zonas que son de mayor tamaño tienden a tener menos conexiones con otras zonas de su mismo tipo.

5. Niveles de actividad mental

1. Véase http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_chess y también http://en.wikipedia. org/wiki/Adriaan_de_Groot.

2. Fueron necesarios cientos de millones de años para desarrollar los sistemas sensoriales que utilizamos en el reconocimiento de los sucesos del mundo exterior. Sin embargo, podría haber sido mucho más fácil desarrollar modos de reconocer los sucesos de nivel superior que se producen en el cerebro, siempre y cuando estos sistemas utilizaran representaciones más sencillas. Esta podría ser una de las razones por las cuales los niveles superiores del pensamiento humano han logrado avanzar tanto en solo unos pocos millones de años.

3. Según Nikolaas Tinbergen, *The Study of Instinct* (Oxford University Press, Londres, 1951), cuando un animal no puede tomar una decisión, el resultado consiste a menudo en descartar las dos alternativas y hacer algo que parece ser bastante irrelevante. Sin embargo, estas «actividades de desplazamiento» parecen estar tan bien fijadas que cabría pensar que esos animales carecen de recursos reflexivos para tratar tales conflictos.

4. A esto se le suele llamar «la navaja de Ockham», y se atribuye al filósofo y experto en lógica del siglo XIV Guillermo de Ockham.

5. Algunos de los primeros pasos de ese proyecto se describen en Marvin Minsky y Seymour Papert, *Progress Report on Artificial Intelligence* (disponible en http://web.media.mit.edul/~minsky/papers/PR1971.html).

6. De hecho, la raya horizontal más oscura no es el borde inferior; es parte de la desgastada superficie ligeramente sombreada que está junto a ese borde.

7. Este programa estuvo basado en ideas de Yoshiaki Shirai y Manuel Blum. Véase ftp://publications.ai.mit.edu/ai-publications/pdf/AIM-263.pdf. Hay que señalar que el *Builder* solo podía tratar escenas muy claramente geométricas, e incluso hoy día no son todavía «máquinas de ver» válidas para cualquier uso y que puedan reconocer los objetos cotidianos en una habitación normal. Para hacer esto, una máquina necesitaría los tipos de conocimiento del mundo real de los que se habla en el capítulo 6.

8. Véanse las publicaciones de Adolfo Guzmán en ftp://publications.ai.mit.edu/ai-publications/pdf/AIM-l39.pdf, y de David Waltz en ftp://publications.ai.mit.edu/ai -publications/pdf/AITR-271.pdf.

9. Algunas personas afirman imaginar escenas como si vieran una fotografía, mientras que otras no tienen unas experiencias tan vívidas. No obstante, algunos estudios han llegado a demostrar que ambas maneras son igualmente buenas para recuperar detalles de situaciones que se recuerdan.

10. Véanse, por ejemplo, http://www.usd.edu/psyc301/Rensink.htm y http://nivea.psycho.univ-paris5.fr/Mudsplash/Nature_Supp_Inf/Movies/Movie_List.html.

11. Este esquema de predicción aparece en la sección 7 del capítulo 6 de Minsky, «Neural-Analog Networks and the Brain-Model Problem», tesis doctoral, Universidad de Princeton, 1954.

6. Sentido común

1. Véase el poema de Goethe, *Der Zauberlehrling*, en http://www.fln.vcu.edu/goethe/zauber.html.

2. En un programa desarrollado por Push Singh, dos robots valoran realmente esas cuestiones. Véase Push Singh, Marvin Minsky e Ian Eslick, «Computing Commonsense», *BT Technology Journal*, 22, n.° 4 (octubre de 2004) y Singh 2005a.

3. Roger C. Schank, en *Conceptual Information Processing* (American Elsevier, Nueva York, 1975), sugería algunas de esas ideas sobre los significados del prefijo *trans*.

4. Véase Douglas B. Lenat, *The Dimensions of Context Space*, que se puede consultar en http://www.cyc.com/doc/context-space.pdf. El proyecto CYC se describe en www.cyc.com.

5. Esta discusión está adaptada a partir de mi introducción a Minsky y Seymour Papert, *Perceptrons*, 2.ª edición, MIT Press, Cambridge, 1988.

6. Frecuentemente oímos relatos sobre personas prodigiosas que han memorizado enormes conjuntos de conocimientos. Sin embargo, soy escéptico con respecto a esas historias, porque nunca vemos informes de experimentos realizados para descartar actuaciones engañosas.

7. Aquí el término *bit* de información se utiliza en el sentido técnico que se definió en Claude E. Shannon, «A Mathematical Theory of Communication», *Bell System Technical Journal* 27 (julio y octubre de 1948). Según Ronald Rosenfeld, «A Maximum Entropy Approach to Adaptive Statistical Language Modeling», *Computer, Speech and Language* 10 (1996), la información en un texto típico tiene aproximadamente seis *bits* por palabra. Si una persona aprendiera dos *bits* por segundo durante diez horas al día, entonces en treinta años solo llegaría a asimilar alrededor de mil millones de *bits* de información, una cantidad que es inferior a la capacidad de un solo disco compacto. Véase también la descripción que hace Ralph Merkle en http://www.merkle.com/humanMemory.html.

8. Tengo la impresión de que esto es aplicable también a los resultados de que se informa en R. N. Haber, «20 Years of Haunting Eidetic Imagery: Where's the Ghost?», *Behavioral and Brain Sciences*, 2 (1979), pp. 583-629.

9. Véanse los ensayos sobre sistemas de aprendizaje autoorganizados que realizó Raymond J. Solomonoff, «An Inductive Inference Machine», *IRE Convention Record*, sección relativa a teoría de la información, parte 2, 1957, pp. 56-62; «A Formal Theory of Inductive Inference», *Information and Control*, 7 (1964), pp. 1-22; y «The Discovery of Algorithmic Probability», *Journal of Computer and System Sciences*, 55, n.° 1 (1997). Véanse también Malcolm Pivar, 1966; Douglas B. Lenat y Jon S. Brown, «Why AM and Eurisko Appear to Work», *Artificial Intelligence*, 23 (1983); Douglas B. Lenat, «Eurisko: A Program Which Learns New Heuristics and Domain Concepts», *Artificial Intelligence*, 21 (1983); Kenneth W. Haase, «Exploration and Invention in Discovery», tesis doctoral, MIT, 1986 (disponible en http://web.media.mit.edu/~haase/thesis); Kenneth W. Haase, «Discovery Systems», en *Advances in Artificial Intelligence*, European Conference on Artificial Intelligence, North-Holland, 1986; y Gary Drescher, *Made-Up Minds*, MIT Press, Cambridge, Mass., 1991. Durante los últimos años algunas de estas ideas se han desarrollado en un campo de investigación llamado «programación genética».

10. Cuando un sistema ha alcanzado ya un pico local, cualquier pequeño cambio empeora las cosas hasta que nos acerquemos a un pico más alto a cierta distancia en el «espacio de capacitación».

11. Mientras estoy escribiendo esto, algunos investigadores están intentando «anotar» los textos de internet que conectan con los significados de palabras y expresiones, pero dudo de que eso llegue a funcionar bien hasta que esas redes utilicen estructuras del tipo de las panalogías. También ha habido avances recientes en la tarea de extraer grandes conjuntos de conocimientos basados en el sentido común con la ayuda de miles de usuarios de la red. Véanse las descripciones del proyecto «Open Mind Common Sense» en Push Singh, Thomas Lin, Erik T. Mueller, Grace Lim, Travell Perkins y Wan Li Zhu, «Open Mind Common Sense: Knowledge Acquisition from the General Public», en *Proceedings of the First International Conference on Ontologies, Databases, and Applications of Semantics for Large Scale Information Systems*, Irvine, Calif., y en http://csc.media.mit.edu/ y http://commonsense.media.mit.edu/.

12. Esta historia de la hucha la explica detalladamente Eugene Charniak en «Toward a Model of Children's Story Comprehension», tesis doctoral, MIT, 1972 (también disponible en ftp://publications.ai.mit.edu/

ai-publications/pdf/AITR-266.pdf); ha contribuido al desarrollo de algunas de las teorías que se exponen en Minsky, *A Framework for Representing Knowledge*, MIT Press, Cambridge, Mass., 1974, y Minsky, *La sociedad de la mente*, Ediciones Galápago, Buenos Aires, 1986.

13. En cada ciclo operativo, el programa General Problem Solver detecta algunas diferencias entre el estado real y el deseado. A continuación, utiliza un conjunto especial de conocimientos para averiguar qué diferencia es más importante, y luego prueba los métodos que tengan mayores probabilidades de reducir ese tipo de diferencias. Newell, 1960a y Newell y Simon, «GPS, a Program That Simulates Human Thought», en *Computers and Thought*, editado por E. A. Feigenbaum y J. Feldman (McGraw-Hill, Nueva York, 1963), describen el modo en que, cuando los procesos de reducción de diferencias fallan, el sistema intenta cambiar a un modo diferente de representar la situación.

14. No hay razón para suponer que un sistema tenga que tener un objetivo central de máximo nivel, tal como un «instinto de supervivencia básico», dirigido a mantener vivo al animal. Cada animal tiene muchos instintos diferentes, tales como los relacionados con el hambre, la sed y la defensa, cada uno de los cuales se ha desarrollado de manera independiente, pero no hay motivo para pensar que existe una representación del objetivo «estar vivo» en ningún lugar del cerebro.

15. Esto podría considerarse como una descripción de lo que los programadores llaman un «árbol de búsqueda de arriba abajo».

16. En la sección 10 del capítulo 22 de Minsky, *La sociedad de la mente*, se formula la conjetura de que se utiliza un proceso basado en una máquina de la diferencia siempre que dos personas intentan comunicarse.

17. Véanse los siguientes artículos sobre la «ceguera ante el cambio»: Peter Kaiser, «The Joy of Visual Perception», disponible en http://www.yorku.ca/eye/thejoy.htm; Kevin O'Regan, «Change-Blindness», disponible en http://nivea.psycho.univ-paris5.fr/ECS/ECS-CB.html; y Kevin O'Regan, «Change Blindness as a Result of Mudsplashes», en *Nature*, 2 de agosto de 1998. Sin embargo, muchos de nuestros sensores detectan ciertas situaciones especialmente nocivas y responden con señales que no se desvanecen tan rápidamente.

18. Roger Schank, en *Tell Me a Story* (Charles Scribner's Sons, Nueva York, 1990), ha formulado la teoría de que la representación de sucesos como relatos puede ser uno de los modos principales de aprender y recordar.

19. Véanse más teorías sobre la percepción musical en Minsky, «Music, Mind, and Meaning», *Computer Music Journal* 5, n.° 3 (otoño de 1981).

20. En Clynes (1978) el fisiólogo y músico Manfred Clynes ha descrito ciertas pautas temporales, cada una de las cuales sirve al parecer para inducir un tipo particular de estado emocional.

21. Nos podríamos plantear las mismas preguntas sobre el cotilleo, los deportes y los juegos. Véase «New Zealand Time Use Study» en http://www.stats.govt.nz/analytical-reports/time-use-survey.htm.

22. Texto completo de *The Arabian Nights* (*Las mil y una noches*) en http://www.gutenberg.net/etext94/arabn11.txt.

23. Véase http://cogsci.uwaterloo.ca/Articles/Pages/how-to-decide.html.

24. En la sección 6 del capítulo 30 de Minsky, *La sociedad de la mente*, se comenta por qué la idea del libre albedrío parece tan poderosa. Hay muchas más teorías sobre esto en Daniel C. Dennett, *Elbow Room: The Varieties of Free Will Worth Wanting*, Oxford University Press, Nueva York, 1984.

25. Véase más información sobre los logros de ese período en Edward A. Feigenbaum y Julian Feldman, eds., *Computers and Thought*, McGraw-Hill, Nueva York, 1963.

26. La gente dice a veces «abstracto» cuando quiere decir «complejo» o «muy intelectual», pero aquí me refiero a algo que es casi lo contrario: una descripción más abstracta ofrece menos detalles, y esto hace que sea aplicable a un número mayor de situaciones.

27. El principio de Papert se explica con más detalles en la sección 4 del capítulo 10 de Minsky, *La sociedad de la mente*.

7. Pensar

1. En los niveles más bajos, los recursos críticos y selectores se convierten en algo que es lo mismo que los *Si* y los *Entonces* de las reacciones simples. En los niveles reflexivos y superiores, los críticos tienden a utilizar más recursos y procesos. Push Singh y Marvin Minsky, «An Architecture for Combining Ways to Think», en *Proceedings of the International Conference on Knowledge Intensive Multi-Agent Systems* (Cambridge, Mass.), explican el tema de los «críticos reflexivos» que tienen esas habilidades; y Singh, «EM-ONE: An Architecture for Reflective Commonsense Thinking», tesis doctoral, MIT, junio de 2005 (disponible también en http://web.media.mit.edu/~push/push-thesis.pdf), describe un prototipo funcional de un sistema de este tipo, pero queda mucho más que hacer antes de que logremos un modelo de seis niveles que realmente funcione.

2. La lógica puede ser útil una vez que el problema está resuelto, para

justificar el razonamiento empleado y para refinar las atribuciones de valor; también puede ser útil para hacer las atribuciones de valor que comentaré en la sección 5 del capítulo 8. Sobre el papel de la lógica en el pensamiento basado en el sentido común hay muchos debates importantes en la página web de John McCarthy http://www-formal.stanford.edu/jmc/frames.html.

3. John Laird, Allen Newell y Paul S. Rosenbloom, «Soar: An Architecture for General Intelligence», *Artificial Intelligence*, 33, n.° 1 (1987), describe un programa de resolución basado en los objetivos y llamado SOAR, que clasifica los obstáculos en cuatro tipos; Manuela Viezzer, «Ontologies and Problem-Solving Methods», *14th European Conference on Artificial Intelligence*, Universidad de Humboldt, Berlín, agosto de 2000 (también en www.cs.bham.ac.uk/~mxv/publications/onto_engineering), es un útil informe sobre otros intentos de clasificar tipos de problemas.

4. Esto podría estar relacionado con la razón por la cual algunas ondas cerebrales se vuelven irregulares cuando nuestro pensamiento encuentra obstáculos.

5. La figura de la sección 6 del capítulo 7, p. 310, incluye los nombres de algunas teorías actuales sobre el modo en que se representan esos recuerdos. Es posible encontrar muchas descripciones de estos esquemas buscando en internet palabras claves como *memoria sensorial, memoria episódica, memoria a corto plazo, memoria activa,* etc. Las teorías de Bernard J. Baars, «Understanding Subjectivity: Global Workspace Theory and the Resurrection of the Observing Self», *Journal of Consciousness Studies* 3, n.° 3 (1996), pp. 211-216, me parecen especialmente relevantes.

6. La construcción de memorias a largo plazo parece incluir ciertas fases de sueño, de una manera que aún no se entiende. También parece que los distintos tipos de memorias están almacenados de modos diferentes y en distintas ubicaciones dentro del cerebro, como recuerdos de hechos autobiográficos, o de otros tipos de episodios, y sobre lo que se llaman hechos «declarativos» y sobre sucesos perceptivos y motores.

7. En la sección 19 del capítulo 19 de Minsky, *La sociedad de la mente*, Ediciones Galápago, Buenos Aires, 1986, se describía un esquema llamado «Cerrando el círculo», que podía ayudar a reconectar algunas de las partes que no se habían recuperado inicialmente.

8. Esta es un versión de una escena que se describe en el capítulo 1 de Minsky, *La sociedad de la mente.*

9. Véase, por ejemplo, L. Friedrick-Cofer y A. C. Huston, «Television Violence and Aggression: The Debate Continues», *Psychological Bulletin*, 100 (1986), pp. 364-371.

8. Ingenio

1. Alan Turing, «On Computable Numbers» (disponible en http://www.abelard.org/turpap2/tp2-ie.asp#section-1), describía estas máquinas «universales» antes de que se construyeran los ordenadores modernos. El «pequeño cambio estructural» más importante fue almacenar el programa informático dentro de su banco de memoria reescribible, de tal modo que cualquier programa pudiera cambiar por sí mismo y, por lo tanto, fuera potencialmente capaz de aprender; los primeros ordenadores almacenaban los programas en artilugios externos. Una descripción más sencilla de cómo funcionaban estos artilugios puede verse en Turing, «Computing Machinery and Intelligence», *Mind*, 49 (1950). Posteriormente, resultó que era posible crear máquinas universales utilizando unos conjuntos de piezas extraordinariamente pequeñas.

2. El cambio suele producirse con tanta rapidez que no lo percibimos; este es un ejemplo típico de la ilusión de inmanencia que hemos visto en la sección 5 del capítulo 4.

3. Recientemente se descubrió que a menudo las personas no perciben algunos cambios muy importantes que se producen en una escena. Véanse los artículos sobre ceguera ante el cambio en Peter Kaiser, *The Joy of Visual Perception*, disponible en http://www.yorku.ca/eye/thejoy.htm; y en Kevin O'Regan: «Change-Blindness», disponible en http://nivea.psycho.univ-paris5.fr/ECS/ECS-CB.html, y «Change Blindness as a Result of Mudsplashes», en *Nature*, 2 de agosto de 1998.

4. Véase el capítulo 3 de William H. Calvin, *How Brains Think*, Basic Books, Nueva York, 1966 (hay trad. cast.: *Cómo piensan los cerebros*, Debate, Barcelona, 2001).

5. Más detalles sobre cambios en las apariencias visuales pueden verse en el capítulo 24 de Minsky, *La sociedad de la mente*, Ediciones Galápago, Buenos Aires, 1986, que también intenta explicar por qué las formas de los objetos no parecen cambiar cuando los miramos desde distintas direcciones, y por qué los objetos no parecen cambiar de ubicación cuando movemos los ojos.

6. Hume mostró un interés especial por la cuestión relativa a cómo la evidencia puede llevar a conclusiones: «En cualquier dominio, solo después de una larga serie de experimentos uniformes alcanzamos seguridad y una firme confianza con respecto a un suceso concreto. Ahora bien, ¿dónde está ese proceso de razonamiento que, a partir de una instancia, obtiene una conclusión tan diferente de la que infiere a partir de cien instancias que en ningún modo son diferentes de esa única? No puedo encontrar, ni imaginar, un razonamiento así».

7. ¿Cómo podría un cerebro comparar o hacer copias de unas representaciones elaboradas, similares a una red? En los capítulos 22 y 23 de Minsky, *La sociedad de la mente*, formulé la hipótesis de que esto solo se podría hacer utilizando procesos consecutivos y sugerí que seguramente nuestros cerebros utilizan técnicas del tipo de la máquina de la diferencia para realizar (y cambiar) copias de recuerdos, así como para comunicarse mediante expresiones verbales.

8. Obsérvese que esta es una máquina de la diferencia «a la inversa»; cambia la descripción interna en vez de cambiar la situación real.

9. Algunos de nuestros sistemas de memoria utilizan ciertas sustancias químicas efímeras, de tal modo que los recuerdos se desvanecen rápidamente, salvo en el caso de que esas sustancias químicas sigan renovándose, mientras que nuestros recuerdos a largo plazo dependen de la síntesis de conexiones que persisten durante más tiempo comunicando las células del cerebro. Además, cierta información puede almacenarse «de una manera dinámica», siendo repetida en forma de señales que recorren unos bucles circulares de células dentro del cerebro. Sin embargo en la sección 2 del capítulo 4 de Marvin Minsky, «Neural-Analog Networks and the Brain-Model Problem», tesis doctoral, Universidad de Princeton, 1954, se sugiere que esos meros bucles no pueden contener muchos datos.

10. Quizá Carol utilizaba esa expresión facial para ayudarse a mantener la concentración. Pero, si esto llegaba a formar parte de sus posteriores habilidades, más tarde podría ser difícil de eliminar.

11. En el campo de la inteligencia artificial, la importancia de la atribución de valor fue reconocida por Arthur L. Samuel en «Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers», *IBM Journal of Research and Development*, 3 (julio de 1959) pp. 211-219, según su investigación pionera sobre máquinas capacitadas para aprender. Los psicólogos deberían centrarse más en cuestiones relativas al modo en que las personas intentan averiguar cómo y por qué cada método concreto puede ayudar a resolver ciertos problemas.

12. A menudo, la gente describe esas circunstancias como los momentos en que tomaron sus decisiones, y luego las considera como «actos de libre albedrío». Sin embargo, deberíamos ver esas circunstancias como los momentos en que la «actividad de decidir» llega a un punto final.

13. Presumiblemente, varias zonas diferentes de la mente de una misma persona podrían utilizar métodos diferentes para las atribuciones de valor.

14. Parte de esta sección está inspirada en la sección 10 del capítulo 7 de Minsky, *La sociedad de la mente*.

15. Pueden verse más detalles en Minsky, *A Framework for Representing Knowledge*, así como en la tesis de Ross Quillian (reeditada en Marvin Minsky ed., *Semantic Information Processing*, MIT Press, Cambridge, Mass., 1968); y Patrick H. Winston, ed., *The Psychology of Computer Vision*, McGraw-Hill, Nueva York, 1975.

16. ¿De dónde sacamos esas hipótesis falsas? En Minsky, 1974, *A Framework for Representing Knowledge*, formulé la teoría de que habitualmente creamos un nuevo marco copiando otro anterior, aunque hagamos algunos cambios; a continuación, los valores que no se cambiaron en ese momento serán heredados de aquellos que eran más antiguos.

17. Este es otro ejemplo de la ilusión de inmanencia mencionada en la sección 5 del capítulo 4. He de añadir que un marco podría incluir también unas casillas para los selectores que activan otros conjuntos de recursos, de tal modo que ese marco puede activar otros modos de pensar que resulten apropiados.

18. El concepto de la línea K fue desarrollado en primer lugar por Minsky, en «Plain Talk About Neurodevelopmental Epistemology», que se puede encontrar en *Proceedings of the Fifth International Joint Conference on Artificial Intelligence*, Cambridge, Mass., 1977, y por el mismo autor en, «K-lines, a Theory of Memory», *Cognitive Science*, 4 (1980), pp. 117-133; en el capítulo 8 de *La sociedad de la mente* se explican más teorías sobre lo que podría suceder cuando algunas líneas K entran en conflicto unas con otras.

19. En la sección 1 del capítulo 20 de *La sociedad de la mente* se argumenta que también nuestros pensamientos pueden ser ambiguos.

20. Mis ideas sobre estos «micronemas» me fueron sugeridas por las «microcaracterísticas» que se mencionan en David L. Waltz y Jordan Pollack, «Massively Parallel Parsing», *Cognitive Science*, 9, n.º 1 (1985); algunas teorías anteriores aparecían en Calvin N. Mooers, «Information Retrieval on Structured Content», publicado en *Information Theory*, editado por C. Cherry, Butterworths, Londres, 1956.

21. Además, se podrían superponer varias funciones diferentes en la misma región anatómica, utilizando líneas genéticamente distintas de células que ejercen interacciones principalmente entre ellas mismas.

22. Posteriormente Kant afirmó que nuestras mentes deben comenzar con algunas reglas «a priori» como «Todo cambio debe tener una causa». Hoy día se podría interpretar esto como la sugerencia de que hemos nacido con marcos de transición provistos de casillas que están dispuestas de modo que puedan conectar con las causas de los cambios. Al principio, ese efecto se podría lograr mediante un simple vínculo con cualquier cosa que

precediera a un cambio reciente y, en años posteriores, podríamos aprender a refinar esos vínculos.

9. El yo

1. Dennett continúa diciendo: «Los homúnculos son unos "cocos" solo si duplican totalmente las aptitudes que están llamados a explicar. Si podemos conseguir que un equipo o representación de homúnculos relativamente ignorantes, estrechos de miras y ciegos produzcan el comportamiento inteligente de todo el colectivo, esto es progreso».

2. Véase http://www.theabsolute.net/minefield/witforwisdom.htm1.

3. Adaptado a partir de la entrada relativa a «Cold Reading» de Bertram Forer, en la obra de Robert Todd Carroll, *The Skeptic's Dictionary: A Collection of Strange Beliefs, Amusing Deceptions, and Dangerous Delusions*, Wiley, Nueva York, 2003.

4. Sin embargo, muchos sentimientos parecen presentarse con diversos grados de intensidad tanto «positiva» como «negativa», y esto ha inducido a muchos psicólogos a sostener que esta dimensión de intensidad es lo que distingue las emociones de otros tipos de estados mentales. Véase Andrew Ortony, Gerald L. Clore y Allan Collins, *The Cognitive Structure of the Emotions*, Cambridge University Press, Nueva York, 1988 (hay trad. cast.: *La estructura cognitiva de las emociones*, Siglo XXI, 1996), y el capítulo 28 de Minsky, *La sociedad de la mente*, Ediciones Galápago, Buenos Aires, 1986.

5. Véase también la sección 1 del capítulo 13 de Minsky, *La sociedad de la mente*.

6. Véase la sección 3 del capítulo 23 de *La sociedad de la mente* sobre «parpadeo temporal».

7. Roger Schank, 1995, ha sugerido que recordamos sobre todo cosas que «tienen sentido», porque nuestros sistemas de memoria poseen modos de almacenar aquellas representaciones que tienen la forma de historias coherentes.

8. Segunda estrofa de «A Light Exists in Spring», disponible en http://www. firstscience.com/SITE/poems/dickinson3.asp.

9. Los filósofos llaman a esto «el problema de los qualia». Hay un formidable análisis de estas «cualidades subjetivas» en Daniel Dennett, «Quining Qualia», en *Consciousness in Modern Science*, editado por A. Marcel y E. Bisiach, Oxford University Press, Nueva York, 1988.

10. De hecho, puede que un solo punto rojo no sea percibido como algo que es de ese color; en general, los colores que vemos dependen, en

gran medida, de cuáles sean los otros colores que están en su entorno. Aunque comprendemos la naturaleza de algunos de los recursos visuales de nuestros cerebros, aún no disponemos de explicaciones adecuadas para, por ejemplo, el modo en que representamos los objetos individuales y sus relaciones mutuas.

11. Véase Zenon Pylyshyn, «Is Vision Continuous with Cognition?», disponible en http://ruccs.rutgers.edu/faculty/ZPbbs98.html. Véase también Al Seckel, *Masters of Deception*, Sterling Publishing, Nueva York, 2004.

12. Otra diferencia entre los empleados y las partes del cerebro es que cada miembro de una empresa tiene conflictos de interés personales. Por ejemplo, se contrata a un empleado para que aumente los beneficios de la empresa, pero esto entra en conflicto con la ambición que tiene todo trabajador de ganar un salario más alto.

Bibliografía

Acerra *et al.*, 1999: Francesca Acerra, Yves Burnod y Scania de Schonen, «Modeling Face Recognition Learning in Early Infant Development», en *Proceedings of European Symposium on Artificial Neural Networks*, Brujas, Bélgica, 21-23 de abril de1999, pp. 129-134. Disponible en http://www.dice.ucl.ac.be/Proceedings/esann/esannpdf/es1999-22.pdf.

Agustín (San) 397: Augustine, *The Confessions* (*Las confesiones*), libro 10. Texto en inglés disponible en http://www.ourladyswarriors.org/saints/augcon10.htm#chap 10.

Aristóteles, a: Aristóteles, *Nicomachean Ethics* (*Ética a Nicómaco*), libro VIII, traducción al inglés de W. D. Ross. El texto completo está disponible en http://www.etext.library.adelaide. edu.au/a/Aristotle/nicomachean/.

Aristóteles, b: *Rhetoric* (*Retórica*). El texto completo en inglés puede verse en http://etext.library.adelaide.edu.au/aa8rh/.

Arnold, 1865: Matthew Arnold, *Essays in Criticism*, editado por S. R. Littlewood, Macmillan, Londres, 1958.

Baars, 1996: Bernard J. Baars, «Understanding Subjectivity: Global Workspace Theory and the Resurrection of the Observing Self», *Journal of Consciousness Studies*, 3, n.° 3 (1996), pp. 211-216. Disponible en http://www.imprint.co.uk/online/baars.html.

Bacon, 1620: Francis Bacon, *Novum organum*. Disponible en http://etext.library.adelaide.edu.au/b/bacon/francis/organon/ (hay trad. cast.: *Novum organum*, Ediciones Folio, Madrid, 2003).

Battro, 2000: Antonio M. Battro, *Half a Brain Is Enough*, Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido, 2000. Véase también http://www.nobel.se/medicine/ laureates/ 1981 /sperry-lecture.html.

Blackmore, 1999: Susan Blackmore, *The Meme Machine*, Oxford University Press, Nueva York, 1999 (hay trad. cast.: *La máquina de los memes*, Paidós, Barcelona, 2000).

Bowlby, 1973a: John Bowlby, *Attachment,* Basic Books, Nueva York, 1973 (hay trad. cast.: *El apego y la pérdida,* Paidós, Barcelona, 1998).

Bowlby, 1973b: John Bowlby, *Separation,* Basic Books, Nueva York, 1973 (hay trad. cast.: *La separación afectiva,* Paidós, Barcelona, 2009).

Calvin, 1966: William H. Calvin, *How Brains Think,* Basic Books, Nueva York, 1966 (hay trad. cast.: *Cómo piensan los cerebros,* Debate, Barcelona, 2001).

Calvin y Ojemann, 1994: William H, Calvin y George A. Ojemann, *Conversations with Neil's Brain: The Neural Nature of Thought and Language,* Addison-Wesley, Reading, Mass., 1994. Disponible en http://william calvin.com/bk7/bk7.htm.

Carlson, 1985: Shawn Carlson, «A Double-Blind Test of Astrology», *Nature,* 318 (5 de diciembre de 1985), p. 419.

Carroll, 2003: Adaptado a partir de la entrada correspondiente a «Cold Reading» de Bertram Forer, en *The Skeptic's Dictionary: A Collection of Strange Belief, Amusing Deceptions, and Dangerous Delusions,* de Robert Todd Carroll, ed., Wiley, Nueva York, 2003. Disponible en http:// skepdic.com/coldread.html.

Chalmers, 1995a: David J. Chalmers, «Facing Up to the Problem of Consciousness», *Journal of Consciousness Studies,* 2, n.° 3 (1995), pp. 200-219. Disponible en http://www.u.arizona.edu/~chalmers/papers/facing.html.

Chalmers, 1995b: David J. Chalmers, «The Puzzle of Conscious Experience», *Scientific American* (diciembre de 1995), pp. 62-68.

Chandler, 2004: Keith Chandler. *Australian Journal of Parapsychology,* 4, n.° 1 (junio de 2004). Disponible en http://www.keithchandler.com/Essays/Savant_ Syndrome.html.

Charniak, 1972: Eugene Charniak, «Toward a Model of Children's Story Comprehension», tesis doctoral, MIT, 1972. Disponible en ftp://publications.ai.mit.edu/ai-publications/pdf/AITR-266.pdf.

Clynes, 1978: Manfred Clynes, *Sentics,* Doubleday, Nueva York, 1978.

Damasio, 1995: Antonio R. Damasio. *Descartes' Error,* Avon Books, Nueva York, 1995 (hay trad. cast.: *El error de Descartes,* Crítica, Barcelona, 1996).

Darwin, 1871: Charles Darwin, *The Descent of Man,* Simon and Schuster, Nueva York, 1986. Disponible en http://www.infidels.org/library/historical/charles_darwin/ descent_of_man (hay trad. cast.: *El origen del hombre,* Edaf, Madrid, 1986).

Darwin, 1872: Charles Darwin, *Expression of the Emotions in Man and Animals,* editado por Paul Ekman, Oxford University Press, Nueva York, 1998 (hay trad. cast.: *La expresión de las emociones en los animales y en el hombre,* Alianza, Madrid, 1998).

Davies, 1992: Robertson Davies, *Tempest-Tost,* Penguin, Nueva York, 1992.

Dawkins, 1986: Richard Dawkins, *The Blind Watchmaker: Why the Evidence of Evolution Reveals a Universe Without Design*, W. W. Norton, Nueva York, 1986 (hay trad. cast.: *El relojero ciego*, RBA, Barcelona, 1993).

Dawkins, 1989: Richard Dawkins, *The Selfish Gene*, Oxford University Press, Nueva York, 1989 (hay trad. cast.: *El gen egoísta*, Salvat Editores, Barcelona, 1993).

Dennett, 1978: Daniel C. Dennett, «Why You Can't Build a Machine That Feels Pain», en *Brainstorms*, MIT Press, Cambridge, Mass., 1978, pp. 190-229.

Dennett, 1984: Daniel C. Dennett, *Elbow Room: The Varieties of Free Will Worth Wanting*, Oxford University Press, Nueva York, 1984.

Dennett, 1988: Daniel C. Dennett, «Quining Qualia», en *Consciousness in Modern Science*, editado por A. Marcel y E. Bisiach, Oxford University Press, Nueva York, 1988. Reimpreso en *Readings in Philosophy and Cognitive Science*, editado por A. Goldman, MIT Press, Cambridge, Mass., 1993. Disponible en http://cogprints.org/254 /00/quinqual.htm.

Dennett, 1991: Daniel C. Dennett, *Consciousness Explained*, Little Brown, Boston, 1991 (hay trad. cast.: *La conciencia explicada: una teoría interdisciplinar*, Paidós, Barcelona, 1995).

Dennett y Kinsbourne, 1992a: Daniel C. Dennett y Marcel Kinsbourne, «Time and the Observer», *Behavioral and Brain Sciences*, 15, n.º 2 (1992), pp. 183-247. Disponible en http://cogprints.ecs.soton.ac.uk/archive/00000264/.

Dennett, 1992b: Daniel C. Dennett, «The Self as a Center of Narrative Gravity», en *Self and Consciousness: Multiple Perspectives*, editado por F. Kessel, P. Cole y D. Johnson, Erlbaum, Hillsdale, NJ., 1992. Disponible en http://cogprints.org/ 266/00/selfctr.htm.

Dennett, 1995: Daniel C. Dennett, *Darwin's Dangerous Idea*, Simon and Schuster, Nueva York, 1995 (hay trad. cast.: *La peligrosa idea de Darwin: evolución y significados de la vida*, Galaxia Gutenberg, Barcelona, 2000).

Descartes, 1637: René Descartes, *Discours de la méthode* (*El discurso del método*). «Et le second est que, bien qu'elles fussent plusieurs choses aussi bien, ou peut-être mieux qu'aucun de nous, elles manqueraient infailliblement en quelques autres, par lesquelles on découvrirait qu'elles n'agiraient pas par connaissance, mais seulement par la disposition de leurs organes. Car, au lieu que la raison est un instrument universel, qui peut servir en toutes sortes de rencontres, ces organes ont besoin de quelque particulière disposition pour chaque action particulière; d'où vient qu'il est moralement impossible qu'il y en ait assez de divers en une machine pour la faire agir en toutes les occurrences de la vie, de même façon que notre raison nous fait agir.»

Drescher, 1991: Gary Drescher, *Made-Up Minds*, MIT Press, Cambridge, Mass., 1991.

Egan, 1998: Greg Egan, *Diaspora*, Millennium Press, Agawan, Mass., 1998.

Einstein, 1950: Albert Einstein, *Out of My Later Years*, Philosophical Library, Nueva York, 1950, pp. 15-20 (hay trad. cast.: *De mis últimos años*, Aguilar, Madrid, 1969).

Evans, 1963: Thomas G. Evans, «A Heuristic Program to Solve Geometric-Analogy Problems», tesis doctoral, MIT, 1963. Versión abreviada en Minsky, 1968, pp. 271-353.

Feigenbaum y Feldman, 1963: Edward. A. Feigenbaum y Julian Feldman, editores, *Computers and Thought*, McGraw-Hill, Nueva York, 1963.

Feynman, 1965: Richard Feynman, *The Character of Physical Law*, MIT Press, Cambridge, Mass., 1965, p. 168 (hay trad. cast.: *El carácter de la ley física*, Tusquets, Barcelona, 2000).

Fodor, 1992: J. A. Fodor, «The Big Idea: Can There Be a Science of the Mind?», *Times Literary Supplement*, julio de 1992, pp. 5-7.

Fodor, 1998: Jerry Fodor, «The Trouble with Psychological Darwinism». *London Review of Books*, 20, n.° 2 (22 de enero de 1998). Disponible en http://www.lrb. co.uk/v20/n02/contents.html.

Franklin, 1772: Benjamin Franklin, Carta a Joseph Priestly, 19 de septiembre de 1772. Disponible en http://wwwhistorycarper.com/resources/twobf3/letter11.htm.

Freud, 1920: Sigmund Freud, *A General Introduction to Psychoanalysis*, Boni and Liveright, Nueva York, 1920, p. 259 (hay trad. cast.: *Introducción al psicoanálisis*, Alianza, Madrid, 2007).

Friedrick-Cofer y Huston, 1986: L. Friedrick-Cofer y A. C. Huston, «Television Violence and Aggression: The Debate Continues», *Psychological Bulletin*, 100 (1986), pp. 364-371.

Gardner, 2000: Howard Gardner, *Intelligence Reframed: Multiple Intelligences for the 21st Century*, Basic Books, Nueva York, 2000 (hay trad. cast.: *La inteligencia reformulada: las inteligencias múltiples en el siglo XXI*, Paidós, Barcelona, 2003).

Goodall, 1968: Jane van Lawick-Goodall, «The Behavior of Free-Living Chimpanzees in the Gombe Stream Reserve», *Animal Behavior Monogram I* (1968), pp. 161-311.

Gregory, 1998: Richard Gregory, «Brainy Mind», en *British Medical Journal*, 317 (1998), p. 1693. Disponible en www.richardgregory.org/papers/brainy_mind/brainy-mind.htm.

Gunkel, 2006: Las reflexiones de Patrick Gunkel sobre las ideas pueden verse en http://ideonomy.mit.edu.

Haase, 1986a: Kenneth W. Haase, «Exploration and Invention in Discovery», tesis doctoral, MIT, 1986. Disponible en http://web.media.mit.edu/~haase/thesis.

Haase, 1986b: Kenneth W. Haase, «Discovery Systems», en *Advances in Artificial Intelligence*, Conferencia Europea sobre Inteligencia Artificial, North-Holland, 1986.

Haase, 1987: Kenneth W. Haase, «Typical: A Knowledge Representation System for Automated Discovery and Inference», Technical Report 922, MIT Artificial Intelligence Laboratory, Cambridge, Mass., 1987.

Haber, 1979: R. N. Haber, «20 Years of Haunting Eidetic Imagery: Where's the Ghost?», *Behavioral and Brain Sciences*, 2 (1979), pp. 583-629.

Hadamard, 1945: Jacques Hadamard, *The Psychology of Invention in the Mathematical Field*, Dover, Nueva York, 1945.

Harlow, 1958: Harry Harlow, «The Nature of Love», *American Psychologist*, 13 (1958), pp. 573-685. Disponible en http://psychclassics.yorku.ca/Harlow/love.htm.

Hayes, 1997: Pat Hayes, «The Onset of Consciousness in Speech», Psyche Discussion Forum, 29 de septiembre de 1997. Disponible en http://listserv.uh.edu/cgi-bin/wa?A2=ind9709&L=psyche-b&T=0&F=&S=&P=5262.

Hinde, 1971: R. A. Hinde y Y. Spencer-Booth, «Towards Understanding Individual Differences in Rhesus Mother-Infant Interaction», *Animal Behaviour*, 19 (1971), pp. 165-173.

Hoffman, 1996: Howard Hoffman, *Amorous Turkeys and Addicted Ducklings*, Authors Cooperative, Boston, 1996.

Horner y Gorman, 1998: John R. Horner y James Gorman, *Digging Dinosaurs*, Harper and Row, Nueva York, 1998, capítulo 4.

Hume, 1748: David Hume, *An Enquiry Concerning Human Understanding*. Véase la edición de 1777 en http://www.etext.leeds.ac.uk/hume/ehu/ehupbsb.htm (hay trad. cast.: *Investigación sobre el conocimiento humano*, Alianza, Madrid, 2007).

Hume, 1757: David Hume, *The Natural History of Religion*. Disponible en http://www.soci.niu.edu/~phildept/Dye/NaturalHistory.html (hay trad. cast.: *Historia natural de la religión*, Tecnos, Madrid, 2007).

James, 1890: William James, *The Principles of Psychology*, Simon and Schuster, Nueva York, 1997. Disponible en http://psychclassics.yorku.ca/James/Principles/preface.htm.

James, 1902: William James, *The Varieties of Religious Experience*, Random House, Nueva York, 1994 (hay trad. cast.: *Las variedades de la experiencia religiosa: estudio de la naturaleza humana*, Península, Barcelona, 2002).

Jamison, 1994: Kay Redfield Jamison, *Touched with Fire: Manic-Depressive Illness and the Artistic Temperament*, Free Press, Nueva York, 1994, pp. 47-48.

Jamison, 1995: Kay Redfield Jamison, «Manic-Depressive Illness and Creativity», *Scientific American*, 272, n.° 2 (febrero de 1995), pp. 62-67.

Johnston, 1997: Elizabeth Johnston, «Infantile Amnesia». Disponible en http://pages.slc. edu/~ebj/IM_97/Lecture6/L6.html.

Kaiser, 2006: Peter Kaiser. *The Joy of Visual Perception*. Disponible en http: Ilwww.yorku .caleye/thejoy.htm.

Kant, 1787: Immanuel Kant, *Critique of Pure Reason*, Dent, Londres, 1991 (hay trad. cast.: *La crítica de la razón pura*, Taurus, Madrid, 2005).

Koestler, 1965: Arthur Koestler, *The Act of Creation*, Macmillan, Nueva York, 1964.

Korzybski, 1933: Alfred Korzybski, *Science and Sanity*, International Non-Aristotelian Library, Lakeville, Conn., 1958. Disponible en http:// www.esgs.org/uk/art/ sands.htm.

Laird, 1987: John Laird, Allen Newell y Paul S. Rosenbloom, «Soar: An Architecture for General Intelligence», *Artificial Intelligence*, 33, n.° 1 (1987). Véase también http://ai.eecs.umich.edu/soar/sitemaker/docs/misc/GentleIntroduction-2006.pdf.

Lakoff, 1980: George Lakoff y Mark Johnson, *Metaphors We Live By*, University of Chicago Press, Chicago, 1980.

Lakoff, 1992: George Lakoff, «The Contemporary Theory of Metaphor», en *Metaphor and Thought*, 2.ª edición, editado por Andrew Ortony, Cambridge University Press, Cambridge, 1993. Disponible en http:// www.ac.wwu.edu/~market/ semiotic/lkof_met.html.

Landauer, 1986: Thomas K. Landauer, «How Much Do People Remember?», *Cognitive Science*, 10 (1986), pp. 477-493.

Langley *et al.*, 1987: Pat Langley, Herbert A. Simon, Gary L. Bradshaw y Jan M. Zytkow, *Scientific Discovery: Computational Explorations of the Creative Processes*, MIT Press, Cambridge, 1987.

Lawler, 1985: Robert W. Lawler, *Computer Experience and Cognitive Development: A Child's Learning in a Computer Culture*, John Wiley and Sons, Nueva York, 1985.

Lenat, 1976: Douglas B. Lenat, «AM: An Artificial Intelligence Approach to Discovery in Mathematics as Heuristic Search», tesis doctoral, Universidad de Stanford, 1976.

Lenat y Brown, 1983a: Douglas B. Lenat y John S. Brown, «Why AM and Eurisko Appear to Work», *Artificial Intelligence*, 23 (1983).

Lenat, 1983b: Douglas B. Lenat, «Eurisko: A Program Which Learns New

Heuristics and Domain Concepts», *Artificial Intelligence*, 21 (1983). Disponible en http://web.media.mit.edu/~haase/thesis/node52.html.

Lenat y Shepard, 1990: Douglas B. Lenat y Mary Shepard, *CYC: Representing Encyclopedic Knowledge*, Digital Press, 1990.

Lenat, 1997: Douglas Lenat, «Artificial Intelligence as Common Sense Knowledge», *Truth Journal*. Disponible en http://www.leaderu.com/truth/2truth07.html.

Lenat, 1998: Douglas B. Lenat, *The Dimensions of Context Space*. Disponible en http://www.cyc.com/doc/context-space.pdf.

Lewis, 1982. F. M. Lewis, «Experienced Personal Control and Quality of Life in Late Stage Cancer Patients», *Nursing Research*, 31, n.° 2 (1982), pp. 113-119.

Lewis, 1995a: Michael Lewis, *Shame: The Exposed Self*, Free Press, Nueva York, 1995.

Lewis, 1995b: Michael Lewis, «Self-Conscious Emotions», *American Scientist*, 83 (enero de 1995).

Lorenz, 1970: Konrad Lorenz, *Studies in Animal and Human Behaviour*, vol. 1, traducido al inglés por Robert Martin, Harvard University Press, Cambridge, 1970, p. 132 (hay trad. cast.: *Comportamiento animal y humano*, Plaza & Janés, Barcelona, 1985).

Lovecraft, 1926: H. P. Lovecraft, *The Call of Cthulhu and Other Weird Stories*, editado por S. T. Joshi, Penguin Books, Nueva York, 1999 (hay trad. cast.: *La llamada de Cthulhu y otros cuentos*, Alianza, Madrid, 2004).

Luria, 1968: Alexander R. Luria, *The Mind of a Mnemonist*, Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1968.

McCarthy, 1959: John McCarthy, «Programs with Common Sense», en *Proceedings of the Symposium on Mechanization of Thought Processes*, vol. 1, editado por D.V. Blake y A. M. Uttley, National Physical Laboratory, Teddington, Reino Unido, HMSO, Londres, 1959, pp. 5-27. Disponible en http://www-formal.stanford.edu/jmc/mcc59.html.

McCurdy, 1960: Harold G. McCurdy, «The Childhood Pattern of Genius», *Horizon Magazine*, mayo de 1960, pp. 32-38.

McDermott, 1992: Drew McDermott, en comp.ai.philosophy, 7 de febrero de 1992.

Meltzoff y Moore, 1997: Andrew N. Meltzoff y M. Keith Moore, «Explaining Facial Imitation: A Theoretical Model», *Early Development and Parenting*, 6 (1997), pp. 179-192. Disponible en http://ilabs.washington.edu/meltzoff/pdfi97Meltzoff_ Moore_Faciallmit.pdf.

Melzack y Wall, 1965: Ronald Melzack y Patrick Wall, en «Pain Mechanisms: A New Theory», *Science*, 150 (1965), p. 975. Véase también Ta-

nia Singer y otros. Disponible en http://www.fil.ion.ucl.ac.uk/~tsinger/publications/singer_science_2004.pdf.

Melzack, 1993: Ronald Melzack, «Pain: Past, Present and Future», *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 47 (1993), pp. 615-629.

Merkle, 1988: Véase la descripción de Ralph Merkle en http://www.merkle.com/human Memory.html.

Minsky, 1954: Marvin Minsky, «Neural-Analog Networks and the Brain-Model Problem», tesis doctoral, Universidad de Princeton, 1954.

Minsky, 1956: M. L. Minsky, «Heuristic Aspects of the Artificial Intelligence Problem», MIT Group Rept, Lincoln Laboratory, pp. 34-55, ASTIA Doc. N.º 236885, diciembre de 1956.

Minsky, 1968: Marvin Minsky, ed., *Semantic Information Processing*, MIT Press, Cambridge, Mass., 1968. Esta antología está actualmente descatalogada, pero mi capítulo, «Matter, Mind, and Models», puede verse también en http://web.media.mit.edu/~minsky/ papers/MatterMindModels.html.

Minsky y Papert, 1971: Marvin Minsky y Seymour Papert, *Progress Report on Artificial Intelligence*. Disponible en http://web.media.mit.edu/~minsky/papers/PR1971.html.

Minsky, 1974: Marvin Minsky, *A Framework for Representing Knowledge*, MIT Press, Cambridge, Mass., 1974. Disponible en http://web.media.mit.edu/~minsky/ papers/Frames/frames.html.

Minsky, 1977: Marvin Minsky, «Plain Talk About Neurodevelopmental Epistemology», en *Proceedings of the Fifth International Joint Conference on Artificial Intelligence*, Cambridge, Mass., 1977.

Minsky, 1980a: Marvin Minsky, «Jokes and Their Relation to the Cognitive Unconscious», en *Cognitive Constraints on Communication*, editado por Lucia Vaina y Jaakko Hintikka, Reidel, Boston, 1981. Disponible en web.media.mit.edu/~minsky/papers/jokes.cognitive. txt.

Minsky, 1980b: Marvin Minsky, «K-lines, a Theory of Memory», *Cognitive Science*, 4 (1980), pp. 117-133.

Minsky, 1981: Marvin Minsky, «Music, Mind, and Meaning», *Computer Music Journal*, 5, n.º 3 (otoño de 1981). Disponible en web.media.mit.edu/~minsky/papers/ MusicMindMeaning.html.

Minsky, 1986: Marvin Minsky, *The Society of Mind*, Simon and Schuster, Nueva York, 1986 (hay trad. cast.: *La sociedad de la mente*, Ediciones Galápago, Buenos Aires, 1986).

Minsky y Papert, 1988: Marvin Minsky y Seymour Papert, *Perceptrons*, 2.ª edición, MIT Press, Cambridge, 1988.

Minsky, 1991: Marvin Minsky, «Logical vs. Analogical or Symbolic vs. Connectionist or Neat vs. Scruffy», en *Artificial Intelligence at MIT: Ex-*

panding Frontiers, vol. 1, editado por Patrick H. Winston, MIT Press, Cambridge, 1990. Disponible en http://web.media.mit.edu/~minsky/papers/SymbolicVs.Connectionist.html.

Minsky, 1992: Marvin Minsky, «Future of AT Technology», *Toshiba Review*, 47, n.° 7 (julio de 1992). Disponible en http://web.media.mit.edu/~minsky/papers/CausalDiversity.html.

Minsky *et al.*, 2004: Marvin Minsky, Push Singh y Aaron Sloman, «The St. Thomas Common Sense Symposium: Designing Architectures for Human-Level Intelligence», *AI Magazine*, verano de 2004.

Minsky, 2005: Marvin Minsky, «Interior Grounding, Reflection, and Self-Consciousness», en *Proceedings of an International Conference on Brain, Mind and Society*, Universidad de Tohoku, Japón, septiembre de 2005. Véase http://www.ic.is.tohoku.ac.jp/~GSIS/. Véase también en http://web.media.mit.edu/~minsky/papers/Internal%20Grounding.html.

Mooers, 1956: Calvin N. Mooers, «Information Retrieval on Structured Content», en *Information Theory*, editado por C. Cherry, Butterworths, Londres, 1956.

Mueller, 2006: Erik T. Mueller, *Commonsense Reasoning*, Elsevier Morgan Kaufmann, Boston, 2006.

Nelson, 2001: Charles A. Nelson, «The Development and Neural Bases of Face Recognition», *Infant and Child Development*, 10 (2001), pp. 3-18. Disponible en http://www.biac.duke.edu/education/courses/spring03/cogdev/readings/C.A.%20Nelson%20(2001).pdf.

Newell, 1955: Allen Newell, «The Chess Machine», en *Proceedings of Western Joint Computer Conference*, marzo de 1955.

Newell *et al.*, 1960a: A. Newell, J. C. Shaw y H. A. Simon, «Report on a General Problem Solving Program», en *Proceedings of the International Conference on Information Processing*, UNESCO, París, 1960, pp. 256-264.

Newell *et al.*, 1960b: Allen Newell, J. Clifford Shaw y Herbert A. Simon, «A Variety of Intelligent Learning in a General Problem Solver», en *Self-Organizing Systems*, editado por M. T. Yovitts y S. Cameron, Pergamon Press, Nueva York, 1960. Son pocas las referencias a esta profunda idea que he visto desde su publicación original.

Newell y Simon, 1963: Allen Newell y Herbert A. Simon, «GPS, a Program That Simulates Human Thought», en *Computers and Thought*, editado por E. A. Feigenbaum y J. Feldman, McGraw-Hill, Nueva York, 1963.

Newell, 1972: Allen Newell y Herbert A. Simon, *Human Problem Solving*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1972. Véase también http://sitemaker.umich.edu/soar donde aparece una descripción de esa arquitectura para la resolución de problemas llamada *SOAR*.

O'Regan, 2006: Véanse los artículos de Kevin O'Regan sobre «ceguera ante los cambios» en http://nivea.psycho.univ-paris5.fr/ECS/ECS-CB.html y «Change Blindness as a Result of Mudsplashes» en *Nature*, 2 de agosto de 1998.

Ortony *et al.*, 1988: Andrew Ortony, Gerald L. Clore y Allan Collins, *The Cognitive Structure of the Emotions*, Cambridge University Press, Nueva York, 1988 (hay trad. cast.: *La estructura cognitiva de las emociones*, Siglo XXI de España, 1996).

Osterweis *et al.*, 1987: Manan Osterweis, Arthur Kleinman y David Mechanic, *Pain and Disability: Clinical, Behavioral, and Public Policy Perspectives*, National Academy Press, Washington, D.C., 1987.

Pagels, 1988: Heinz Pagels, *The Dreams of Reason: The Computer and the Rise of the Sciences of Complexity*, Simon and Schuster, Nueva York, 1988 (hay trad. cast.: *Los sueños de la razón: el ordenador y los nuevos horizontes de las ciencias de la complejidad*, Gedisa, Barcelona, 1990).

Panksepp, 1988: Jaak Panksepp y Manfred Clynes, eds., *Emotions and Psychopathology*, Plenum Press, Nueva York, 1988.

Panksepp, 1998: Jaak Panksepp, *Affective Neuroscience*, Oxford University Press, Nueva York, 1998.

Pepperberg, 1998: Véanse en http:// www.alexfoundation.org/irene.htm los informes relativos a la investigación sobre los papagayos llevada a cabo por Irene Pepperberg. Véase también en http://pubpages.unh.edu/~jel/ video/alex.html.

Perkins, 1981: David N. Perkins, *The Mind's Best Work*, Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1981.

Phillips, 2004: Melissa Lee Phillips, *Seeing with New Sight*. Disponible en http://faculty.washington.edu/chudler/visblind.html.

Piaget, 1923: Jean Piaget, *The Language and Thought of the Child*, Routledge, Nueva York, 2001 (hay trad. cast.: *El lenguaje y el pensamiento del niño pequeño*, Altaya, Barcelona, 1999).

Pivar y Finkelstein, 1966: M. Pivar y M. Finkelstein, *The Programming Language LISP: Its Operation and Applications*, MIT Press, Cambridge, Mass., 1966. Disponible en http://community.computerhistory.org/scc/projects/LISP/book/III_LispBook_Apr66.pdf#page=270.

Plsek, 1996: Paul E. Plsek, *Models for the Creative Process*. Disponible en www.directedcreativity.com/pages/WPModels.html.

Pohl, 1970: Frederik Pohl, *Day Million*, Ballantine Books, Nueva York, 1970.

Poincaré, 1913: Henri Poincaré, *The Foundations of Science, Science and Hypothesis: The Value of Science, Science and Method*, Science Press, Nueva York, 1929 (hay trad. cast.: *La ciencia y la hipótesis*, Espasa-Calpe, Ma-

drid, 2002 / *El valor de la ciencia*, Espasa-Calpe, / *Sobre la ciencia y su método*, Círculo de Lectores, Barcelona, 1997).

Pólya, 1954: George Pólya, *Induction and Analogy in Mathematics*, Princeton University Press, Princeton, 1954.

Pólya, 1962: George Pólya, *Mathematical Discovery: On Understanding, Learning and Problem Solving*, Wiley, Nueva York, 1962.

Proust, 1927: Marcel Proust, *Remembrance of Things Past*, Random House, Nueva York, 1927-1932 (hay trad. cast.: *En busca del tiempo perdido*, Lumen, Barcelona, 2009).

Pylyshyn, 1998: Zenon Pylyshyn, «Is Vision Continuous with Cognition». Disponible en http://ruccs.rutgers.edu/faculty/ZPbbs98.html.

Quillian, 1966: Ross Quillian, «Semantic Memory», tesis doctoral, Carnegie Institute of Technology, 1966. Reimpreso en Minsky, 1968.

Ramachandran, 2004: V. S. Ramachandran, «Beauty or Brains?», *Science*, 305, n.º 5.685 (6 de agosto de 2004).

Rosenfeld, 1996: Ronald Rosenfeld, «A Maximum Entropy Approach to Adaptive Statistical Language Modeling», *Computer, Speech and Language*, 10 (1996). Disponible en http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/user/roni/WWW/me-csl-revised.ps.

Royce, 1908: Josiah Royce, *The Philosophy of Loyalty*, Vanderbilt University Press, Nashville, 1995.

Ryle, 1949: Gilbert Ryle, *The Concept of Mind*, University of Chicago Press, Chicago, 1949 (hay trad. cast.: *El concepto de lo mental*, Paidós, Barcelona, 2005).

Samuel, 1959: Arthur L. Samuel, «Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers», *IBM Journal of Research and Development*, 3 (julio de 1959), pp. 211-219.

Schaffer y Emerson, 1964: H. R. Schaffer y P. E. Emerson, «The Development of Social Attachments in Infancy», *Monographs for the Society of Research in Child Development*, 29, n.º 3 (1964).

Schank, 1975: Roger C. Schank, *Conceptual Information Processing*, American Elsevier, Nueva York, 1975.

Schank y Abelson, 1977: Roger Schank y Robert Abelson, *Scripts, Goals, Plans and Understanding*, Eribaurn Associates, Mahwah, N.J., 1977 (hay trad. cast.: *Guiones, planes, metas y entendimiento: un estudio de las estructuras del conocimiento humano*, Paidós, Barcelona, 1988).

Schank, 1995: Roger Schank, *Tell Me a Story*, Northwestern University Press, Evanston, Ill., 1995.

Seay *et al.*, 1964: B. Seay, B. R. Alexander y H. E Harlow, «Maternal Behavior of Socially Deprived Rhesus Monkeys», *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 69, n.º 4 (1964), pp. 345-354.

Seckel, 2004: Al Seckel, *Masters of Deception*, Sterling Publishing, Nueva York, 2004.

Shannon, 1948: Claude E. Shannon, «A Mathematical Theory of Communication», *Bell System Technical Journal*, 27 (julio y octubre de 1948). Diponible en http://cm.bell-labs.com/cm/ms/what/shannonday/shannon 1948.pdf.

Singh *et al.*, 2002: Push Singh, Thomas Lin, Erik T. Mueller, Grace Lim, Travell Perkins y Wan Li Zhu, «Open Mind Common Sense: Knowledge Acquisition from the General Public», *Proceedings of the First International Conference on Ontologies, Databases, and Applications of Semantics for Large Scale Information Systems*, Irvine, Calif.

Singh, 2003a: Push Singh, «Examining the Society of Mind», *Computing and Informatics* 22, n.° 5 (2003), pp. 521-543. Este artículo explica brevemente la historia de la teoría de la *Sociedad de la mente*, describe algunos de sus componentes esenciales y la relaciona con los últimos avances en inteligencia artificial. Puede verse también en http://web.media.mit.edu/~push/ExaminingSOM.pdf.

Singh y Minsky, 2003b: Push Singh y Marvin Minsky, «An Architecture for Combining Ways to Think», en *Proceedings of the International Conference on Knowledge Intensive Multi-Agent Systems*, Cambridge, Mass.

Singh, 2003c: «A Preliminary Collection of Reflective Critics for Layered Agent Architectures», en *Proceedings of the Safe Agents Workshop*, AAMAS, Melbourne, Australia, 2003. Describe un tipo de agentes implicados en la detección de problemas recientes surgidos en las deliberaciones de un sistema estratificado de razonamiento basado en el sentido común. Disponible en http://web.media.mit.edu/~push/ReflectiveCritics.pdf.

Singh *et al.*, 2004: Push Singh, Marvin Minsky y Ian Eslick, «Computing Commonsense», *BT Technology Journal*, 22, n.° 4 (octubre de 2004). Disponible en http://web.media.mit.edu/~push/Computing-Commonsense-BTTJ.pdf.

Singh, 2005a: Push Singh, *EM-ONE: An Architecture for Reflective Commonsense Thinking*, tesis doctoral, MIT, junio de 2005. Disponible también en http://web.media. mit.edu/~push/push-thesis.pdf.

Singh y Minsky, 2005b: Push Singh y Marvin Minsky, «An Architecture for Cognitive Diversity», en *Visions of Mind*, editado por Darryl Davis, Idea Group, Londres, 2005.

Sloman, 1992: Aaron Sloman, «Developing Concepts of Consciousness», *Behavioral and Brain Sciences*, 14 (1992).

Solomonoff, 1957: Raymond J. Solomonoff, «An Inductive Inference Ma-

chine», *IRE Convention Record*, Sección relativa a la teoría de la información, Parte 2 (1957), pp. 56-62.

Solomonoff, 1964: R. J. Solomonoff, «A Formal Theory of Inductive Inference», *Information and Control*, 7 (1964), pp. 1-22.

Solomonoff, 1997: R. J. Solomonoff, «The Discovery of Algorithmic Probability», *Journal of Computer and System Sciences*, 55, n.° 1 (1997). Disponible en http://world.std.com/rjs/barc97.html.

Spencer-Booth y Hinde, 1971: Y. Spencer-Booth y R. A. Hinde, *Animal Behavior* 19 (1971), pp. 174-191 y 595-605.

Spencer-Brown, 1972: G. Spencer-Brown, *Laws of Form*, Crown Publishers, Nueva York, 1972.

Sri Chinmoy, 2003: Sri Chinmoy, «Consciousness». Disponible en http://www.yoga ofsrichinmoy.com/the_higher_worlds/consciousnesss/.

Stickgold, *et al.*, 2000: Robert Stickgold, April Malia, Denise Maguire, David Roddenberry, Margaret O'Connor, «Replaying the Game: Hypnagogic Images in Normals and Amnesics», *Science*, 290, n.° 5.490 (13 de octubre de 2000), pp. 350-353.

Thagard, 2001: Paul Thagard, «How to Make Decisions: Coherence, Emotion, and Practical Inference», en *Varieties of Practical Inference*, editado por E. Millgram, MIT Press, Cambridge, Mass., 2001. Disponible en http://cogsci.uwaterloo.ca/Articles/Pages/how-to-decide.html.

Thorndike, 1911: Edward L. Thorndike, *Animal Intelligence*, Macmillan, Nueva York, 1911, p. 244.

Tinbergen, 1951: Nikolaas Tinbergen, *The Study of Instinct*, Oxford University Press, Londres, 1951.

Turing, 1936: Alan Turing, «On Computable Numbers». Disponible en http://www.abelard.org/turpap2/tp2-ie.asp#section-1.

Turing, 1950: Alan Turing, «Computing Machinery and Intelligence», *Mind*, 49 (1950). Disponible en http://cogprints.org/499/00/turing.html y en www.cs.swarthmore.edu/~dylan/Turing.html.

Viezzer, 2000: Manuela Viezzer, «Ontologies and Problem-Solving Methods», 14.ª Conferencia Europea sobre Inteligencia Artificial, Universidad Humboldt, Berlín, agosto de 2000. Disponible en www.cs.bham.ac.uk/~mxv/publications/onto_engineering.

Vinacke, 1952: W. E. Vinacke, *The Psychology of Thinking*, McGraw-Hill, Nueva York, 1952.

Waltz y Pollack, 1985: David L. Waltz y Jordan Pollack, «Massively Parallel Parsing», *Cognitive Science*, 9, n.° 1 (1985).

Watts, 1960: Alan Watts, *This Is It*, Random House, Nueva York, 1960.

Wertheimer, 1945: Max Wertheimer, *Productive Thinking*, Harper and Bro-

thers, Nueva York, 1945 (hay trad. cast.: *El pensamiento productivo*, Paidós, Barcelona, 1991).

West, 1928: Rebecca West, *The Strange Necessity*, Doubleday, Nueva York, 1928.

Wilde, 1905: Oscar Wilde, *De Profundis*, Knickerbocker Press, Nueva York, 1905. Disponible en http://www.gutenberg.org/dirs/etext97/dprof10.txt (hay trad. cast.: *De profundis*, Siruela, Barcelona, 2006).

Winston, 1970: Patrick H. Winston, «Learning Structural Descriptions from Examples», tesis doctoral, MIT, 1970. Disponible en https://dspace.mit.edu/bitstream/1721.1/6884/2/AITR-231.pdf.

Winston, 1975: Patrick H. Winston, ed., *The Psychology of Computer Vision*, McGraw-Hill, Nueva York, 1975.

Winston, 1984: Patrick H. Winston, *Artificial Intelligence*, 3.ª edición, Addison Wesley, Boston, 1984, 1992. (La primera edición de 1984 es más fácil para principiantes.)

Wundt, 1897: Wilhelm Wundt, *Outlines of Psychology*, traducido por C. H. Judd. El texto completo en inglés puede verse en http://psychclassics.yorku.ca/Wundt/Outlines/.

Índice alfabético

absolutismo, 127
Acerra, Francesca, 80-81
actitudes, control de nuestras, 120-122
actividad mental, niveles de, *67*, 169-208
adiestrador mental de animales, 340-343
ADN, 414
adolescentes: generadores de impronta en los, 83
afecto, 15
afición al riesgo, 353, 410
aflicción, pena, 26, 32, 70, 91, 318
  expresión corporal, 297
  sufrir, 109-110
agente del contrato social, 73
Agustín, san, 314
  sobre el placer de la exploración, 410, 412
  y la identidad personal, 389
  Confesiones, 184
alarma, 63
alarmas incorporadas, 292-293, 428
alegría, 26, 32
  expresión corporal, 297
  lúdica de la infancia, 74
alivio, 409
Allen Woody
  sobre la vida, 97
  Amor y muerte, 104
ambigüedades, 218
amnesia de la infancia, 234
amor, 13, 15, 21-24, 48
  sufrimiento y, 104
analizadores de situaciones, 197, 201
analogías, 163, 344, 435
  diferencias importantes en la construcción de, 259
  programa geométrico para las, 264-266
  razonar por, 263-264, 289
  relacionadas con el espacio, 164
  véase también panalogías
Anderson, Paul, 281
angustia, 32, 95, 97
animales
  apego de los, 75-84
  consciencia en los, 126
  dolor en los, 92
ansiedad, 55, 63, 295
apego, 15
  amor y, 24
  aprendizaje del apego «eleva» el nivel de los objetivos, 65-67
  de los niños y los animales, 75-82

y objetivos, 56-62
aprender con rapidez, cómo, 339-344
aprendidas, características, 393
aprendidas, reacciones, 137, 170, 174-175, 190
críticos y, 292
aprendizaje, 54-56, 131, 271-272, 340-344
atribución de mérito, 68-70, 345
basado en los apegos, 56-68, 80, 88, 327
humano, cómo funciona el, 343-344
mediante la construcción de líneas de conocimiento, 363-367
placer, 69
tanteo experimental, 34
transferencia de, 349
aprensión, 131
Aristóteles
sobre el placer, 407
sobre la diferencia, 240-241
sobre las emociones, 300
sobre los objetivos, 246
Retórica, 110
Sobre el alma, 259, 376
Arnold, Matthew, 301, 303
arquetipos, 393
artribución causal, 406
asimbolia del dolor, víctimas de, 100
Asimov, Isaac, 61, 351
atención, 145, 315, 406
atribución causal, 406
atribución de méritos, 68-70, 344-349
autoconscientes, 137, 159-161
de los críticos, 294-296
emociones y, 171
autocontrol, 123, 238, 393, 395-397
tácticas de, 123
autodisciplina, 84-88
necesidad de una, 84-85
autorreflexión, 47, 49, 131, 164, 171, 185-193, 290
atribuciones de valor y, 348
capacidad humana de, 164
crítica, 294
aversión, aprender a sentir, 66
ayuda, solicitar, 291

Baars, Bernard: y el espacio operativo global, 165
Bacon, Francis: sobre las diferencias, 250-251
barro, jugar con, 54-56
Barry, Dave, pensamiento emocional y, 286
Battro, Antonio M., 399
beatitud, 122
Beethoven, Ludwig van, 350
behavioristas, psicólogos, 111
belleza, 270
bichos mentales, 431-432, 436
Bickerton, Derek: *Lenguaje y especies*, 154
bipolar, desorden, 113-115
bipolar, pensar de manera, 308-309
bipolar, sentimiento, 308-309
Blackemore, Susan, 432
Bowlby, John, 75-76, 77, 78, 83
Brown, G. Spencer, y las obras musicales, 256
Buda, 97
Builder, programa, 195-196, 199-200
Burke, Edmund, 317

Burns, Robert, 382
buscadores de características, 197, 201
buscadores de objetos, 197, 201
buscadores de zonas, 197, 201
buscar y planificar, 180-182
búsqueda, 180-182
  extensiva, 289
  técnicas de, 344
Butler, Samuel, 144

cajón de sastre, palabras, 24, 31, 119, 129-130, 144-148, 157, 168, 415
cálculo de distancias, 328-331
calor, modos de reaccionar al sentir demasiado, 60, *60*, 243
Calvin, William H., 129, 335
cambiar de tema, 290
características aprendidas de la personalidad, 393
características innatas de la personalidad, 393
carisma, personas con, 89
Carlson, Shawn, 395
cartesiano, teatro, 162-166
cascadas, 47-49, 101, 318, 321
  autoconscientes, 171, 189-190
  bucles de retroalimentación mente-cuerpo, 299
  cómo responder al dolor, 92-94, 101, 106, 108
  enfermedad maníaco-depresiva, 113-114
  objetivos y, 244
celos, 124
censores, 110-113, 119, 251, 295, 344, 428, 438
  suprimir, 122
censura, apego, 66
centro, 406
cerebro
  cerebro *A* reactivo, 132-135, *133*, *135*, 138, 239, 252
  cerebro *B* deliberativo, 132-136, *133*, *135*, 138, 239, 252-254
  cerebro *C* reflexivo, *135*, 135-136, 138, 254
  dolor y regiones del, 98, 99-100
  etapas de crecimiento, 46
  evolución del, 137-139, 278, 338, 437
  lados del, 398-400
  mecanismos, 12, 401-403
  muerte del, y el yo, 380-381
  niveles cognitivos, 251-254
  sistemas visuales del, 198-199
  y el procesamiento del dolor, 100
  zonas dañadas, 288
Challenger, profesor, 123
Chalmers, David, 156-157, 414-415
chimpancés, 78, 79
  consciencia en los, 126
Chinmoy, Sri: sobre la consciencia, 126-127
cinestésico, dominio, 222
cognitivo *versus* subcognitivo, 132
cognitivos, contextos, 309-320
colaboración, 307-308
competencia negativa frente a positiva, 111, 224, 269-274
competencia positiva, 111, 224, 269-274
complejidad, barrera de, 232
complejidad, vitalidad de la, 432-434
conciencia, 71-74
  moral, 119
  valores e ideales propios, 71-74

confianza en sí mismo, 63
confusión, 188, 294, 315
conocimiento, 128
  contextual, 369-371
  de uno mismo, 222
  de uno mismo, dominio del, 222
  formas de representar el, 356-357
  parciales anteriores, 344
  representaciones, 354-357
  sentido común y, 195, 210, 223-237, 327, 340, 361-363
consciencia, 49, 118, 119, 126-168, 315, 415
  capacidad de, 126
  cerebro deliberativo, recreativo y reflexivo en la, 133-136
  cómo se pone en marcha la, 148-156
  como una corriente en serie, 166-168
  en los animales, 126
  evolución de la psicología, 137-139
  flujos de, 151, 163, 166-168
  grados de, 127
  ilusión de inmanencia, 154-156
  inicio de la, 148-153
  interpretaciones sobre la, 127-129
  investigaciones sobre el «secreto» de la, 147-148
  misterio de la «experiencia», 156-158
  niveles y estratos, 136-137
  punto de vista sobre la naturaleza de la, 126-129
  reconocimiento de la, 153-154
  significativa, 144-148
  sobrestimar la, 142-148
  teatro cartesiano, 162-166
  variedad de actividades mentales, 129-132
  véase también autoconscientes
consciencia cognoscitiva, 119
consciencia de sí mismo, 131
consciencia de uno mismo, 159-160
consciente *versus* inconsciente, 132
consternación, 103
contacto reconfortante, teoría del, 78
contextos cognitivos, 309-320
contradicción lógica, 291
contrato social, 73
control de los músculos, 197
controles centrales, 428-432
copias de descripciones complejas, 343
corporales, señales
  del conocimiento del sentido común, 361-363
  emociones, 297-300
correctores, 110-113, 295, 428
  suprimir los, 122
corteza sensorial, 98
creatividad, 350-354, 396
  placer y, 413
crítico positivo, 295
crítico-selector, modelo mental, 45, 48, 116-117, 281-285, 292, 424, 428, 431
críticos, 14, 113-115, 277, 309, 344, 406, 424-425, 438
  activación, 113-115, 338
  adquisición de nuevos, 295-297
  atribuciones de valor, 348
  cambiar, 279, 287
  construir, 250
  controlar, 121-122
  detectar dificultades, 149

en el teatro cartesiano, 162, 164
líneas K y, 364-365
mente inconsciente y, 303-305
permanencia de, 318-320
reconocer la consciencia, 153-154
tipos de problemas que detectan, 289, 323
tipos de, 292-297
véase también crítico-selector, modelo mental
cuerpo, 41
localizado, 405
véase también corporales, señales
culpa, 318
curiosidad, señales corporales, 298
CYC, proyecto, 224

Damasio, Antonio R.: *El error de Descartes*, 287-288
daño, 95, 103
Darwin, Charles, 32, 47
sobre el dolor en los animales, 92
La descendencia humana, 324-325
Davies, Robertson, y el sentido común, 223
Dawkins, Richard, 432
decepción, 63
decisiones, toma de, 259-262, 270
deliberación, 45, 46, 170, 175-183, 190, 293
desarrollo de la capacidad de, 137
en la toma de decisiones, 259
deliberado *versus* espontáneo, 132
Dennett, Daniel, 93, 100
sobre el yo, 378-379, 387
sobre los sucesos recordados, 166-167
y la consciencia humana, 128
y la identidad personal, 391
La conciencia explicada, 162-163
depresión, 15, 295
Descartes, René, 326
sobre el ingenio, 324
descontento, 56
descripción, 344
estructurales frente a funcionales, 401
estructuras mediante redes semánticas, 358-359
sentimientos son difíciles de, 414-420
sucesos como historias o guiones, 357-358
descriptores de situaciones, 197, 201
deshonra, 63
detectores de características, 252
detectores de frases y temas, 253
determinismo, 275
diagnosticar tipos de problemas, 45
Dickinson, Emily, 414
diferencias, 250-259
redes de, 257-259
rítmicas y musicales, 255-257
un mundo de, 250-259
vínculos de, 258
dignidad de la complejidad, 432-434
discurso, interactividad de un, 89-90
disfrutar, 70
disposiciones, 397-403
control de, 120-122
resolver problemas, 286-287
distancias, cálculo de, 328-331
diversidad, 328, 378
causal, 377

dividir y vencer, 182, 289
dolor, 91-95, 102-110, 145
  como protección de posibles daños, 93-94
  definición de los tipos de, 102
  evolución hacia el sufrimiento, 92-93, 95-97
  físico frente a mental, 101
  función primaria del, 97
  procesamiento del, 100
  según Darwin en los animales, 92
  sentir, 417-420
  superación del, 104-110
  tipos de, 102
  véase también sufrimiento
dominio de control, 215, 216, 219
dominio de procedimiento, 219
dominio del conocimiento de uno mismo, 222-223
dominio del lenguaje coloquial, 220
dominio económico, 220
dominio físico, 215, 216, 219
dominio mental, 216
dominio sensorial, 98
dominio social, 215
dominios cinestésico, táctil y tangible, 222
dominios cognitivos, 222
dominios del conocimiento, 215-216, 219-223, 227
dominios sensorial y motor, 221
dualismo, 140, 414

economía centralizada, 406
efecto, ley del, 411
Egan, Greg, 385
ego, 193
Einstein, Albert, 12, 36, 350
  sobre el saber, 226
  sobre el sentido común, 211
elevar, 290
Eliot, T. S., 307
elogio, apego, 66, 68
embriología, 138
emoción, 119
emocionada expectación, 32
emociones, 50, 119, 145, 168
  adultas, 44-47
  ánimo, 30-32
  autoconscientes, *136*, 137, 190
  cascadas de, 47-49
  infantiles, 32-36
  mentales, según Freud, 118
  pensamiento y, 17
  recursos mentales, 38-39
  señales corporales de, 297-300
  utilización de las, 123-125
emparedado freudiano, 117-119
empatía, 131
enamoramiento, 16, 21-25, 38, 48
Enciclopedia Británica, 390
enfermedad mental, 278
entidad autoconsciente, máquina y, 186
escéptico, 188
escritura, 357
Esopo: *Fábulas*, 82
espacio operativo global, 165
estadísticas, representaciones, 367-369
estados de ánimo
  control de nuestros, 120-122
  y emociones, 30-32
estímulo-respuesta, modelo de, 172
estructurales, descripciones, 401
éticos, 46, 146

evaluación, 302, 305
Evans, Thomas G., 265-268
evolución, 231, 232, 325, 338, 437
  del dolor, 94
  de la psicología, 137-139
  modos de pensar, 277-278
existencialismo, 74
experiencia
  individual, 434
  negativa y positiva, 66
  misterio de la, 156-158
  mística, 122
  sensación de tener, 420-423
  aprender a partir de la, 373-374
explicar lo que pensamos, 406
exploración, placer de la, 407-413
expresión, 131
éxtasis, 122

famosos, generadores de impronta de los, 88
fanáticos religiosos, 87
fantasías, utilización de las, 124
fármacos: y el alivio del dolor, 108
felicidad, 145
  expresión corporal, 297
Feynman, Richard, 23, 351, 377
filtros de imagen, 197, 201
física, teorías unificadas de la, 384
fisiólogos, 251, 278
flujos de consciencia, 151, 163, 166-168
Fodor, Jerry, 381-382
  sobre la consciencia, 127
  y la idea del yo, 405
Franklin, Benjamin, 260-261
frases, detectores de, 253
Freud, Sigmund, 71-72, 90, 111, 320, 351
  mente como un «emparedado», 192, 424
  sobre la mente freudiana, 119
  sobre la mente y la superación de barreras, 117
  y el desarrollo de objetivos y procesos inconscientes, 302
  y la represión, 118
  y la sublimación, 119, 132
  y las emociones mentales, 118
frío, modos de reaccionar al sentir demasiado, 60, *61*, 243
frustación, 63
  dolor y, 99
funcional, descripción, 401
furia, 298

generadores de impronta, 62-65
  abusivos, 78
  de un niño, 75, 82
  identificación de nuestros, 82-84
  públicos, 88-91
  se ausentan de un niño, 71-72, 77
  y los padres del niño, 76-77
General Problem Solver, programa informático, 242, 245
genética, dotación, 434
genio, 350-354
geométrica, analogía, 264-269
Gestalt, filósofos de la, 306
Gilbert, libretos de, 307
Glaucón, 133
Goldwyn, Sam, 110
  y los críticos, 292
Gombe Stream, Reserva de, en África central, 77-78
Goodall, Jane, 77
  apegos de los animales, 79, 80
Gould, Glenn, 90

Gregory, Richard, 198
Groot, Adriaan de, psicólogo, 182
guiones de las acciones, 197
guiones de los desplazamientos, 197
Gunkel, Patrick, 306

Haase, Kenneth, y las líneas de conocimiento, 364
habilidades de adaptación, 224
habilidades motrices, 197
habilidades para aliviar la situación, 224
Hadamard, Jacques, 306
hambre, 15, 38
  función nutritiva, 39
Harlow, Harry, 78
Harmon, Leon, 194
Hawking, Stephen, 300
Hayes, Patrick: sobre la consciencia, 142-143
herencia genética, objetivos y, 91
Hesse, Herman: *El lobo estepario*, 387
Hillis, Danny, 75
hilo del pensamiento, 309, 315
Hinde, R. A., 84
historias, 253
historieta, 357
holistas, 37, 141, 146
  sobre las palabras cajón de sastre en psicología, 146
Homo sapiens, 378
  comportamiento hacia el, 81
homúnculo, 379
Horner, Jack, 80
Housman, A. E., 117
humanismo, 221
Hume, David, 139-140
  y la reflexión autoconsciente, 189
  sobre cómo podemos aprender, 339-340
humillación, 318
humor, 269

id, 192-193
ideales, 63, 67
  aprendidos, 192
  conflictivos, 86
  objetivos y, 238
  propios, 71-74, 393
  suprimir los, 318
identidad, 30, 49, 378
  personal, sentido de la, 389-392
ilusiones, 290
imaginación, 125, 193-206, 291, 327
  visión de situaciones, 200-206
imitación, 291
impronta, 62-65, 68, 77-84, 286, 327
  abusiva, 78
  ausencia de, 72
  distinguir, 80-81
  generadores de, 62-65, 291
  modelos propios, 86
  públicos, 88-91
  separación, 77-78
  sustituir valores, 72
incentivadores, 117, 295
inclinación, 63
inconscientes, procesos, 118, 132, 148, 150, 301-309, 349
incubación, 302, 303
individual, experiencia, 434
individualismo, 88, 192
individualista, carácter, 88

ingenio, 16, 50, 211, 241-242, 324-328
emoción y, 17
fuentes del, 434-438
reforzar el, 271
inhibiciones, 193
inmanencia, ilusión de, *153*, 154-156
innatas, características, 393
innatas, reaciones, 292
véase también instintos
inseguridad, 295
instinto, 15, 34, 47, 53, 137, 171-173, 190, 192
alarmas, 428
y conflicto entre ideas adquiridas, 424
y objetivos, 91, 243-244
véase también hambre; ira; temor
integración corporal de las emociones, 297-300
intelecto, emociones y, 50
inteligencia, 128, 145, 347
inteligencia artificial, 11, 17, 181, 289
construir una «máquina bebé», 228-233, 369
parásitos mentales, 431-432
resolución de problemas, 265-268
intención, 131, 241-242
intencional *versus* involuntario, 132
intenciones, 237-240
intensidades, 400
interna, impronta, 66
inversión, principio de, 232, 353, 393
ira, 13, 15, 24, 26, 38
activar directamente la, 125
conducta e, 51
dolor e, 99
expresiones de, 298, 299
función protectora de la, 39
inducir la, 123

James, Henry: *El americano*, 120
James, William, 30, 354, 420, 421
sobre cuándo nos ponemos a pensar, 323
sobre las emociones, 297-298
y la autorreflexión, 187
y la identidad personal, 390-391
y la mente como un teatro de posibilidades simultáneas, 162
y los mecanismos de predicción, 206
Jamison, Kay Redfield, 113-114
Johnson, Samuel: sobre la conciencia, 166
Johnston, sobre el recuerdo, 234
Jones, Franklin P., 295
Joyce, Nora, 11
Judd, Naomi, 289
jugar a aprender, 54-56
jugar con barro, 54-56
Juster, Norton: *La cabina mágica*, 54

Kant, Immanuel, aprender a partir de la experiencia y, 373-374
Kinsbourne, Marcel: sobre los sucesos recordados, 166-167
Koestler, Arthur, 306
Korzybski, Alfred, 392

Lakoff, George, 435
y la capacidad humana de autorreflexión, 164

Landauer, Thomas: sobre el saber, 228
lealtad, concepto de, 73
Lenat, Douglas
  proyecto CYC para catalogar el conocimiento, 224
  y las analogías, 264
  y panalogía, 214-215
Lenon, John: sobre la imaginación, 200
Lewis, F. M., 107
Lewis, Michael: sobre la vergüenza, 58
Liddy, G. Gordon, 105
líderes populares, 88-89
límbico, sistema, 100
Lincoln, Abraham
  retrato computerizado de, 194
  y el razonamiento por analogía, 262
línea K, 364-367, 371, 374
líneas de conocimiento, construcción de, 363-367
llamar pidiendo ayuda, 291
localizado, cuerpo, 405
lógica, 50, 127, 291
  frente a sentido común, 182-183
Lorenz, Konrad, 79, 81, 84, 307-308
Lovecraft, H. P., 158, 431
Luria, Alexander R., y la memoria, 227-228

magnitudes, 400
manía, 295
maníaco-depresiva, enfermedad, 113-114, 309
máquinas
  «bebé», 228-233, 369
  de la diferencia, 240-250, 265, 340, 343
  de predecir, 207
  objetivo, 60
  reacción, 34, 45, 116
  teorías, 50-53
  «universal», 326
  y una entidad autoconsciente, 186
marcos de transición
  acciones representadas, 360
  para expresar el conocimiento basado en el sentido común, 361-363
  para representar acciones, 359-360
Maxwell, James Clerk, 12
McCarthy, John, 231
McCauley, Matthew, 255
McCurdy, Harold G., psicólogo, 352
McDermottt, Drew, 161
mecanismo de reacción
  basado en el esquema crítico-selector, *116*
  basado en las reglas, *116*
mecanismos cerebrales innatos, 401-402
mecanismos de predicción, 206-208
mecanismos del sufrimiento, 97-104
medidores, 251, 252
meditación, 121
Melnechuk, Theodore sobre el yo, 378
Melzack, Ronald: sobre el dolor, 99-100, 106
«memes», 432
memoria, 47, 226-228, 234-237, 310, 342-343
  como una corriente en serie de la consciencia, 166-168

económica, 342
en el modelo crítico-selector, 285
ilusión de inmanencia, 155
pensamiento reflexivo, 184-189
perdurar la, 313
permanente, 313
placer en la creación de nueva, 69
reciente, 152-153
recuperación, 313, 343
sentido de identidad y, 390
visiones, 335
y la expresión corporal, 299
Mendelssohn, Felix, compositor, 256
mental, actividad
niveles de, 169-208
variedad de, 130-132
mentales, emociones, 118
mente
como una nube de recursos, 36-43
división de funciones, 132
explicar la, 406
organización de la, 45-46, 423-432
personal, 406
véase también crítico-selector, modelo mental
mérito, atribución de, 268-270
metáforas, 435
micronemas, 370
mil y una noches, Las, 259
Miller, 306
Minsky, Marvin, 269, 334-335, 343, 377, 430
líneas de conocimiento y, 368
marcos y marcos de transición según, 361
y el placer de la exploración, 410-411
La sociedad de la mente, 20, 357
Music, Mind and Meaning, 256
misterio
definición de, 128
de la experiencia, 156-158
misterios mentales, 25-30
misticismo, 74, 122, 188
místico, 74
modelo del yo en dos partes, 385-386
modelo mental crítico-selector, 115-117, 281-285
modelos mentales: y los generadores de impronta, 91
modos de pensar, 16, 17, 40, 46, 50, 70, 275-323, 326, 423
alto nivel, 45, 188
aprendizaje, 212, 354, 412
autocontrol, 397
como recurso, 40, 50
del niño, 44
descubrir nuevos, 352
emociones y señales corporales, 297-300
en las redes conexionistas, 368-369
estados emocionales, 39, 50
inconscientes, procesos, 301-309
líneas K, 363-366
más útiles, 289-292
mecanismo universal, 326
oscilar entre, 15, 113, 327
personalidad secundaria y, 389
selección de temas, 279-281
simultáneo, 43
y el modelo crítico-selector, 45, 281-285, 292-297

y los contextos cognitivos, 309-320
Monty Python: *La vida de Brian*, 403
Murdoch, Iris: *El príncipe negro*, 126
música, 255-257

Napoleón Bonaparte, 269
narración, 131
negativa, experiencia, 66
negativas emocionales dobles, 123
neurología, 230
sobre cerebros, 134
Newell, Allen, 306, 347
programa informático *General Problem Solver*, 242, 245-246
Newman, James: y el espacio operativo global, 165
Newton, Isaac, 12, 26
Nin, Anais, y la imaginación, 193
niños, 47, 60, 243, 344, 374
apego, 64, 75-82
conocimiento, 44, 276
desarrollo, 56-59
el «yo», 380
emociones, 32-36, 44
memoria, 234
normas, mecanismo de reacción basado en las, 34, 116
nube de recursos, 283

objetivos, 56-62, 77, 91, 210, 237-250
autocontrol y dificultades, 393
conocimiento y, 235-237
detectar dificultades, 149
elevar el nivel, 65-68, 72
eliminación de, 409
impacto del dolor en, 92, 94, 96, 103
impronta y, 62-68
información sobre el éxito, 347
intenciones y, 237-240
máquinas de la diferencia, 240-250
pensamientos, 278
persecución de: y herencia genética, 91
prioridades anteriores, 309
problemáticos, 281, 404
renunciar a, 318
subobjetivos y, 246-250
teoría del yo único, 380
toma de decisiones, 259-261
Ojeman, George, 129
optimismo, 73
optimización, paradoja de la, 232
organismo, principio del, 138, 141
organización de la mente humana, 423-432
orgullo, 55-58, 63, 71
Ortony, Andrew, 300
Osterweis, Marian, 106

Pagels, Heinz: *Los sueños de la razón*, 169
panalogía, concepto de, 214-218
panalogías, 206, 214-218, 331-339, 435
pánico, 32
Papert, Seymour, 213
principio de, 272
parásitos mentales, 431-432
pares opuestos, 400
párrafos, constructores de, 253
patrimonio cultural, 434
Pauling, Linus, 350

pena, 15
  sentimiento de la, 109-110
pensamiento, 145, 168
  autorreflexivo, *136*, 137, 189, 208
  bipolar, 308
  deliberativo, *136*, 137, 189, 208
  emocional, 286-288
  ilusiones, 290
  lógico frente a intuitivo, 182-183
  lógico, 182
  reflexivo, *136*, 137, 184-187, 189, 208
  varios al mismo tiempo, 315-316
  véase también deliberación; modos de pensar; reflexión
percepción, 145
pericia negativa, 224
periféricos, controles, 428-431
Perkins, David N., 306
persistencia, 51, 241-242
  de la memoria, 313
  de los procesos, 317-320
personalidad, conjuntos de rasgos de la, 86
personalidad, rasgos de la, 86, 392-403
  de los niños, 33
personalidades secundarias, múltiples, 387-389
personificación, 131
Piaget, Jean, 320, 423
  y el sentido común, 212
pináculo, paradoja del, 427
placer, 26, 32, 63, 70, 145, 270, 407-413
  apego y, 56
  de la exploración, 410-413
  dolor y, 94
  pena y, 110
planificador de acciones, 197
planificar, 180-183, 290
  a largo plazo, 280
Platón: *La República*
Plsek, Paul, ingeniero, 306
Pohl: sobre cerebros, 134
Poincaré, Henri, procesos inconscientes de, 301-309
político, características del, 89
Pólya, George, y las analogías, 268
Pope, Alexander, 26
  Ensayo sobre el hombre, 44, 328, 410
Pound, Ezra, 307
predicción, 326
  mecanismos de, 206-208
premeditado *versus* impulsivo, 132
preocupación, 63
  diversidad, 328, 378
preparación, 303
problemas, solución de, *véase* modos de pensar
problemas, tipo de, 282, 322-323
procedimiento, dominio de, 219
procesos inconscientes, 118, 132, 148, 150, 301-309, 349
procesos mentales, 37, 136-137, 322
  bajo nivel hacia un nivel superior, 42-43, 52, 60-61, 148-149, 415-417
  en serie, 150-151
  evolución de, 139
  organización de los, 426
  persistencia de los, 317-320
  véase también procesos inconscientes
programador, 112, 195-200, 230, 273, 278, 429
  geométrico para las analogías, 264-269
  representaciones, 375

programas informáticos, diseño de, 91
Proust, Marcel, 19, 256
psicoanalista, 74
psicología, 28, 48, 89, 190, 212, 278, 289, 383-384, 413
  estadística, 321
  evolución de la, 137-139
  palabras cajón de sastre en, 144-148
  unificada, 381
psicología humana, problemas fundamentales de, 320-323
psicólogo, 89
  estadístico, 321
  sobre las palabras cajón de sastre, 145
psicoanalista, 74
psiquiatras: sobre las palabras cajón de sastre, 145

racional, pensamiento, 50, 124
racionalista, 73
racionalización, 119
Ramachandran, V. S., 198
razonamiento, 131, 223-237
  lógico, 291
razonamiento por analogía, 262-269, 289
reacción, mecanismos de, 45, 197
  basados en reglas, 34, 116
reacciones
  ante situaciones mentales, 116
  aprendidas, *136*, 137, 173-175, 189, 208
  innatas, 255, 292-293
  instintivas, *136*, 137, 171-173, 189, 208
recopilación de recuerdos, 131
recordar, 234-237
  véase también memoria
recuerdos recientes, 152-153
recuerdos, *véase* memoria
recuperación, 313-314, 343
recursos críticos, 111-112
recursos críticos autoconscientes, 294-295
recursos críticos autorreflexivos, 294
recursos críticos deliberativos, 293
recursos críticos detectores de la consciencia, 153-154
recursos críticos reactivos aprendidos, 293
recursos mentales, 14, 36-43, 309, 326
  activación de los, en el modelo crítico-selector, 48, 116-117, 281-285
  cambio de los, 14, 52
  conflictos y, 119
  desactivación de, 15
  organización de, 169-170
  reflexivos, 70
recursos mentales humanos, niveles y estratos de los, 136-137, *136*
red de conexiones, 152
red semántica, 152
redes
  de diferencias, 257-259
  conexionistas, 368
redes semánticas, descripción de estructuras mediante, 203, 358-359
Reeve, Christopher, 300
reflexión autoconsciente, 189-193, 208
reflexión moral, 131
reflexivos, 46, 70, 170, 184-186, 326
  autoconsciente, 189-193

desarrollo de la capacidad, 137
véase también autorreflexivos
reformulación, 131, 289-290
refuerzo, 56, 271-272, 345
positivo, 56, 66, 271-272
relaciones sociales, 407
relativismo, 127
religión: fanáticos religiosos, 87
remordimientos, 103
representaciones, 134, 354-371
a nosotros mismos, 382-392
conexionistas, 367-369
de sí mismo, 131
externas, 21, 291
jerarquía de las, 371-377
simbólicas, 152
tipos de, 356-371
y prioridades anteriores, 309
representar los conocimientos, modos de, 375-376
represión, 118, 132
según Freud, 119
repudiar, 119
repugnancia, 124
repulsión, 55
señales corporales, 298
resignación, 292
responsabilidad moral, 406
retórica, 89, 255
revelación, 302-305
rítmica, 255-257
robots, 195-196
Rogers, Will, 209
romanticismo, 244, 275
Royce, Josiah, y la idea del yo, 404-405
Russell, Bertrand, 71
Ryle, Gilbert, 417-418
saber como, 289
saber de una persona corriente, 226-228
satisfacción, 55, 63
Samuel, Arthur, diseñador informático, 87
Schrödinger, Erwin, 12
Schulz, Charles, 320
Seay, B., 78
sed, 15, 328
selección de temas sobre los que pensar, 279-281
selectores, 309, 323, 344, 424
de contexto, 311
líneas K, 364
véase también crítico-selector, modelos mentales
semánticas, redes, 152, 203, 358-359, 374
marcos de transición, 363
sensación de identidad, 131
sensibilidad, 128
sentido común, 46, 115, 208, 209-274, 308
analogías en el, 262-269
aprovechar una emoción, 124
conocimiento y razonamiento, 195, 210, 223-237, 327, 340, 361-363
destreza positiva frente a destreza negativa en el, 269-274
diferencias y, 250-259
intenciones y objetivos, 237-250
lógica frente, 182-183
significado del, 211-223
toma de decisiones, 259-262
sentimental, 74
sentimentalismo, 74
sentimientos, 168
descripción de los, 102

difíciles de describir, 414-420
heridas, analogía entre dolor físico y, 101
música y, 256
simultáneos, 315
teorías de los, 50-53
véase también emociones
serie, proceso en, 43, 150-151
corriente de la consciencia, 152, 163, 166-168
sexuales, preferencias, 81
Shakespeare, William, 21, 350
El rey Juan, 110
El rey Lear, 105
Enrique VI, 109
Hamlet, 113
Shalizi, Cosma Rohilla, 382
Shaw, Clifford: programa informático *General Problem Solver*, 242, 245-246
Si → *Hacer*, 34-35, 69, 170
aprendizaje, 344, 345-346
modelo crítico-selector y, 45, 115, 117, 282, 424
reacciones y, 172-173, 197
Si + *Hacer* → *Entonces*, reglas, 173, 344
buscar y planificar, 180
deliberación y, 176, 179
micronemas y, 371
predicción, 206-207
representaciones, 355
significados, teorías sobre, 50-53
simbólicas, representaciones, 152
Simon, Herbert, 306
programa informático *General Problem Solver*, 242, 245-246
simplificar, 290
simulación física, 178
Singh, Push, 20, 117, 294
situaciones imaginadas, visión de, 200-206
Sloman, Aaron, 106, 304
sobre la consciencia, 129-130, 141-142, 147
sobre los descubrimientos de la ciencia, 354
social, dominio, 215, 220
sociales, relaciones, 407
sociobiología, 212, 279
sociobiólogo, 73
Sócrates, 132-133
solicitar ayuda, 291
Solvay, Kevin, 385
sorpresa, señales corporales, 298
Steele, Miles, 96
Stickgold, Robert, 342
Stravinski, Ígor, 269
sublimación: según Freud, 119, 132
subobjetivos, 61, 246-250, 344
árbol de, *61*
conectar un, 62-63, *63*
sucesos, historias o guiones, descripción de, 357-358
sucesos recordados, 166-167
sueño, desactivar el, 125
sufrimiento, 70, 91, 102-110
evolución desde el dolor, 92-93, 95-97
mecanismos del, 97-104
prolongado y crónico, 107-109
sensación de dolor y, 92
superego, 192
suposiciones por defecto, 362-363
supresores, 110-113, 207, 295, 344, 428

táctil, dominio, 222
tangible, dominio, 222

tanteo experimental, aprendizaje y, 54-55, 58, 63
Taylor, Larry, 105
teatro cartesiano, mente como un, 162-166
teléfono, subdominios del mundo del, 218-221
temas
  cambiar de, 290
  detectores de, 253
  selección de, 279-281
temor, 15, 24, 32, 28, 63
  a la separación, 77
  cascadas de, 318
  funciones protectoras, 39, 55
  recursos mentales, 13
  señales corporales, 298
  sufrimiento y, 103
tensión, 318
teología, 73
terror, 32
Thagard, Paul, 261
Thorndike, Edward L., 411
Tinbergen, Nikolaas, 307
  The Study of Instinct, 35
toma de decisiones, 259-262
tormento, 95
trabajo en paralelo, paradoja del, 151, 427
tristeza
  dolor y, 99
  expresión corporal, 297, 298
turbación, 13
Turing, Alan, 233, 326
Twain, Mark: *Tom Sawyer en el extranjero*, 171

universal, mecanismo, 326
utilización de las emociones, 123-125

valencia, 300
valor, atribución de, 344-349
valores, 46, 56-59, 63, 66, 67, 71-76
  dolor y, 100
vergüenza, 55-59, 63, 71, 318
vergüenza, efectos de la, 58-59
  inducir en nosotros mismos, 123
viaje en avión, guión para un, 247-248
viaje en coche, guión para un, 247-248
Vinacke, W. E., 306
vínculos de diferencias, 258
visual, sistema, 194, 198
visualización, 205
vitalista, 36, 432

Wall, Patrick: sobre el dolor, 99-100
Watts, Alan, 237
Wertheimer, Max, 306
West, Rebecca, 41
Wilde, Oscar, 107-108
  El retrato de Dorian Gray, 102
Winston, Patrick, y las redes de diferencias, 257
World Wide Web, conocimientos contenidos en la, 230
Wright, Frank Lloyd, sobre un experto, 249
Wundt, Wilhelm: sobre la conciencia, 142, 159

yo, 27-28, 49, 145, 378-382, 427
  cómo nos representamos, 382-392
  dignidad de la complejidad, 432-434

idea del, 403-407
individual, concepto, 27-30, 52, 159, 185, 380, 405-407, 412
modelos del, 52-53, 84-88, 150, 159-161, 332, 385-387
rasgos de la personalidad, 86, 392-395
y la organización de la mente humana, 423-432

OTROS TÍTULOS DE CIENCIA EN DEBATE:

ANTES DEL BIG BANG
Una historia completa del Universo
Martin Bojowald

FÍSICA DE LO IMPOSIBLE
¿Podremos ser invisibles, viajar en el tiempo y teletransportarnos?
Michio Kaku

EINSTEIN
Su vida y su universo
Walter Isaacson

UN ATAQUE DE LUCIDEZ
Un viaje personal hacia la superación
Jill B. Taylor

EL CIENTÍFICO REBELDE
Freeman Dyson

LA TEORÍA DEL TODO
El origen y el destino del universo
Stephen Hawking

DEBATE CIENCIA

Disponemos de un cerebro que trabaja sin descanso, pero rara vez nos paramos a pensar cómo lo hace. En esta obra fundamental, Marvin Minsky, uno de los padres de la inteligencia artificial, parte de dos premisas para considerar la cuestión: que todo proceso mental se puede dividir en sus pasos elementales, y que lo que llamamos estados emocionales no son diferentes de otras maneras de pensar. En *La máquina de las emociones* se explica el funcionamiento de nuestra mente y su evolución desde formas simples de pensamiento hasta formas tan complejas que nos permiten incluso reflexionar sobre nosotros mismos. Asimismo, se demuestra que todo pensamiento –por elevado que sea– puede ser dividido en una serie de acciones específicas, de modo que si conseguimos comprender su engranaje y su funcionamiento, podremos construir máquinas de inteligencia artificial que nos ayuden a pensar, que puedan continuar nuestros patrones de razonamiento y ser emocionales, como nosotros.

En este nuevo e innovador ensayo, Minsky profundiza en trabajos anteriores como *La sociedad de la mente*, y nos habla de las posibilidades de un futuro sólo representado por la ciencia ficción, pero cada vez más cercano.

MAQUINA D/L EMOCIONES LA
218465

ISBN 978-987-1117-86-4

creative commons

www.editorialdebate.com
www.rhm.com.ar